

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU  
Media-alan koulutusohjelma

Riina Pippuri

EKOLOGISESTI KESTÄVÄ VALOKUVA

Opinnäytetyö  
Elokuu 2018



**OPINNÄYTETYÖ**  
**Elokuu 2018**  
**Kaikki koulutukset**

Länsikatu 15  
80110 JOENSUU  
(013) 260 600

Tekijä  
Riina Pippuri

Nimeke  
Ekologisesti kestävä valokuva

**Tiivistelmä**

Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan valokuvaa Joutsenmerkin kriteerien avulla. Tutkimuksen keskeinen tavoite on tuoda läpinäkyväksi valokuvan elinkaari ja siihen kuuluvat ympäristökysymykset. Tutkimuksen tarkoitus on tehdä katsaus, kuinka tällä hetkellä Joutsenmerkin kriteerit toteutuvat Fine Art -valokuvavedoksia tarjoavissa yrityksissä. Opinnäytetyö pyrkii myös hahmottamaan yritysten suhtautumista ympäristökysymyksiin.

Opinnäytetyössä aihetta tutkitaan laadullisen tutkimusmenetelmän avulla. Tutkimuksen aineistohankinnassa käytettiin sähköistä teemahaastattelua, jonka avulla saatiin syvällistä ja yksityiskohtaista tietoa valituista yrityksistä.

Aluksi tietoperustassa perehdytään kestävän kehityksen periaatteisiin, johon koko opinnäytetyö ja Joutsenmerkin kriteerit perustuvat. Tämän jälkeen käsitellään valokuvapaperin mahdollisia raaka-aineita. Toiseksi viimeisin tietoperustan osuus käsittelee Joutsenmerkin digitaalisen valokuvankehityksen kriteeridokumenttia. Lopuksi tarkastellaan valokuvan elinkaaren aikana luontoon joutuvia kemikaaleja, aineita ja päästöjä.

Tutkimuksessa havaittiin, että yritysten täytyy olla perillä kemikaaliasetuksista välttääkseen ympäristölle haitalliset kemikaalit työssään. Kierrättämiseen liittyvät asiat tiedostettiin hyvin, vaikka se käytännössä toteutui jakautuvasti. Tutkimuksen mukaan yritysten suhtautuminen ympäristökysymyksiin on pääsääntöisesti positiivista. Lisäksi tuloksena voidaan pitää, että tietoa tarvitaan enemmän valokuvan ympäristöhaitoista, että toiminta voi mahdollistaa ekologisemman valokuvan elinkaaren.

Kieli  
Suomi

Sivuja 68  
Liitteet 1  
Liitesivumäärä 2

Asiasanat  
Ekologinen kestävä kehitys, CLP-asetus, Fine Art-valokuvavedos, valokuvapaperit, Joutsenmerkki



**THESIS**  
**August 2018**  
**All Degree Programmes**

Länsikatu 15  
80110 JOENSUU  
(013) 260 600

Author (s)  
Riina Pippuri

Title  
Ecologically Sustainable Photograph

Commissioned by  
Karelia UAS

This thesis aims to explore Nordic Ecolabelling criterions by means of Fine Art photography print. The main objective in this thesis is to gain deeper knowledge about the ways Nordic Ecolabelling criterions are considered and applied in different entrepreneurs supplying Fine Art prints.

The theoretical framework of this paper provides a practical informations and guidelines about the principles of sustainable development, which are also the basis for Nordic Ecolabelling values. Secondly, this paper investigates a concept of material raw material in the context of photographic papers. Finally, the in theoretical background is considered under the Nordic Ecolabelling criteria document – digital photography services.

The empirical part of this paper was conducted by making two semi-structured interviews. The interviews aimed to gather information about entrepreneurs attitudes and actions towards environmental issues inside their companies. The results of this thesis indicates that companies must be aware of the environmental issues and criterias in order that negative outputs of photographic prints could be avoided. Attitudes towards recycling and other environmental issues showed positive responses in companies, even though amounts of practicalities between companies varied. More research and informing of stakeholders about the issues related to life-cycles of photographic prints are needed in aim to gain more sustainable products.

Language  
Finnish

Pages 68  
Appendices 1  
Pages of Appendices 2

Keywords  
Nordic Ecolabelling, Ecologically sustainable development, Fine Art photography print, photography papers, CLP-regulation

# Sisältö

1	Johdanto.....	7
2	Kestävä kehitys .....	9
2.1	Ekologisen kestävä kehityksen ydinidea .....	9
2.2	Tuotannon raaka-aineet tulevat ekosysteemeistä .....	10
2.3	Joutsenmerkin ydin on elinkaariajattelussa.....	11
2.4	Ekologian käsitteitä .....	14
3	Valokuvapaperin kuidut ekologisesti kestävässä kehityksessä .....	16
3.1	Metsät ovat ekosysteemejä .....	16
3.2	Sertifikaatit turvaavat metsien kestävää käyttöä .....	18
3.3	Puuvillakuidusta valmistetut valokuvapaperit .....	20
3.4	Puuvillakuitu voi olla kestävästi tuotettua .....	21
3.5	Valokuvapaperi voi olla muutakin kuin puuta tai puuvillaa .....	22
4	Joutsenmerkin digitaalinen valokuvankehitys –kriteeridokumentti .....	24
4.1	CLP-asetus ja REACH-asetus kemikaalien valvonnassa ja tuotannossa.....	24
4.2	Joutsenmerkin digitaalisen valokuvankehityksen kriteerit .....	27
5	Valokuvan elinkaaren kemikaalit, aineet ja päästöt .....	30
5.1	Rikastuminen luonnonkiertokulussa.....	30
5.2	Paperin tuotanto .....	31
5.3	Puuvillan kasvatus.....	32
5.4	Valokuvan tulostaminen .....	33
6	Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimuskysymykset .....	35
7	Toteutus .....	36
7.1	Laadullinen tutkimus .....	36
7.2	Aineiston hankinta ja tutkimusmenetelmä .....	37
7.3	Tutkimuksen kulku.....	39
7.4	Aineistojen läpikäyminen.....	41
8	Opinnäytetyön tulokset .....	46
9	Pohdinta .....	52
9.1	Tutkimuksen etiikka.....	52
9.2	Epsonin musteet – musteiden mahdollisuus? .....	54
9.3	Museolaatuiset valokuvapaperit.....	56
9.4	Valokuvavedos jätteenä .....	59
9.5	Fine Art -valokuva – uusi ekologinen valokuva .....	60
	Lähteet .....	64

Liitteet

Liite 1      Haastattelurunko

## Käytetyt termit

### Biodiversiteetti

Biodiversiteetti eli luonnon monimuotoisuus tarkoittaa eliömaailman runsauden ilmentymistä luonnossa monilla eri tasoilla. Lajien runsautta tarkastellaan eri tasoilla, joita ovat lajien sisäinen, lajien välinen ja ekosysteemien monimuotoisuus. (Ympäristöministeriö 2015, 10.)

### CLP-asetus

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus, jonka tarkoitus on yhdenmukaistaa maailmanlaajuisesti kemikaalien luokitus- ja merkintäjärjestelmää. Kemikaalit luokitellaan, merkitään ja pakataan yhdenmukaisesti. CLP-asetuksessa määritellään myös kriteerit, milloin kemikaali on vaarallista. (Kemikaalineuvonta 2017.)

### Ekologinen kestävä kehitys

Ekologisessa ulottuvuudessa tärkeimmät päämäärät ovat biodiversiteetin säilyttäminen ja ihmisen taloudellisen sekä aineellisen toiminnan säätely luonnonvaroihin ja luonnon sietokykyyn sopivaksi. Ekologinen kestävyys määrittää ekologiset reunaehdot, joiden puitteisiin ihmisten toiminta täytyy sovitaa maapallolla. Tärkeitä ratkaisukeinoja ovat tottumusten, arvostusten ja elämäntapojen muuttaminen ylikulutuksen estämiseksi. (Ympäristöministeriö 1995, 7.)

Ekosysteemi

Ekosysteemi on eliöiden ja elottoman luonnon ympäristötekijöiden yhdessä muodostama toiminnallinen kokonaisuus tietyllä yhtenäisellä alueella. (Happonen, Holopainen, Sotkas, Tenhunen, Tihtarinen-Ulmanen & Venäläinen 2008, 10.)

Elinkaariajattelu

Elinkaariajattelun tavoite on selvittää ja ottaa huomioon tuotteen valmistuksen ja käytön kokonaisvaltaiset ympäristövaikutukset. Tuote pyritään näkemään raaka-aineista hylkäämiseen asti. (Suomen Ympäristökeskus 2014.)

Fine Art

Lähtökohtaisesti fine art photography tarkoittaa valokuvataidetta. Sanaparia käytetään paljon vedostus- ja tulostusterminä sekä paperivalikoimien nimissä. Silloin se viittaa ensisijaisesti tekniikkaan ja laatuun. Termille Fine Art -valokuvavedos ei ole kuitenkaan määritelty yhtäläisiä kriteereitä. (Lahti 2018.)

Vaaralauseke

Kaikkiin vaarallisiin aineisiin ja seoksiin on merkittävä vaaralauseke (H) ja turvalauseke (P). Vaaralausekkeita on paljon erilaisia, joista H400, H410, H411, H412, H413 ja H420 viittaavat ympäristövaaraan. (Kemikaalineuvonta 2017.)

# 1 Johdanto

Valokuvankin elinkaari voi olla haitallinen ympäristölle. Kestävä kehitys toteutuu vain, jos luonnon monimuotoisuuden, ekosysteemien ja ekosysteemipalveluiden rajallisuus asetetaan elämäntapojen, liiketoiminnan ja talouden lähtökohdaksi. Muutos vaatii siis perusteellista arvojen ja tottumuksien muutosta. (Rohweder 2017, 33.) On tärkeää, että läpinäkyvää tietoa valokuvan elinkaaresta on saatavilla, koska sitä ei vielä ole. Muutos lähtee omasta kiinnostuksesta ja helposti löytyvästä tiedosta. Valokuva-alan toimijoilla on avaimet käsissään ympäristöystävällisempään suuntaan. Joutsenmerkki on laatinut digitaaliselle valokuvankehitykselle ympäristökriteerit. Tässä opinnäytetyössä tutkitaan valokuvan ekologista kestävyyttä Joutsenmerkin kriteerien avulla. Jokainen ihminen pystyy vertailemaan markkinoilla olevia papereita. REACH-asetuksen nojalla voi myös selvittää kemikaaleja esimerkiksi painomusteissa. Valokuvan painamiseen yksilö ei kuitenkaan voi vaikuttaa, siksi katsaus on hyvä tehdä. Miltä ympäristöasiat näyttävät Fine Art -valokuvavedostuksia tarjoavissa yrityksissä? Tutkimus tuo lisää tietoa yritysten sisästä, mitä ei muuten löydy helposti. On hyvä tarkastella valokuvan matkaa alusta loppuun, ja tuoda esiin ympäristökysymyksiä.

Opinnäytetyön tarkoitus on tehdä siis katsaus Fine Art -valokuvavedoksia tarjoaviin yrityksiin. Työ pyrkii selvittämään, kuinka Joutsenmerkin kriteerit täyttyvät todellisuudessa Fine Art -valokuvavedoksia tarjoavissa yrityksissä. Tavoitteena on myös tarkastella suhtautumista ekologiseen näkökulmaan valokuva-alalla. Tutkimuskysymykset ovat: Kuinka Joutsenmerkin ympäristökriteerit täyttyvät Fine Art -valokuvavedoksia tarjoavissa yrityksissä? Sekä miten Fine Art -valokuvavedoksia tarjoavat yritykset suhtautuvat ympäristökysymyksiin? Kaikista tärkein tavoite on kuitenkin tuoda valokuvan elinkaari läpinäkyväksi ja pohtia siihen kuuluvia ympäristökysymyksiä. Muutokset lähtevät liikkeelle läpinäkyvästä tuotteen elinkaaresta.

Opinnäytetyön rakenne jakautuu kahteen pääteemaan. Ensimmäinen teema on Joutsenmerkin elinkaariajatteluun perustuva valokuvan raaka-aineiden tarkastelu. Toinen teema paneutuu Joutsenmerkin laatimaan kriteeridokumenttiin digitaaliseen valokuvankehitykseen, jossa päätarkastelussa ovat kemikaalit, joita

tarvitaan valokuvan painamiseen paperimateriaalin lisäksi. Lisäksi kriteeridokumentissa tulee esille teemoja energia, kierrätys ja jätteet sekä laatu.

Opinnäytetyön lähtökohtana olivat kiinnostus ekologiseen elämään ja omat elämäntavat. Koin myös vahvoja sisäisiä ristiriitoja valokuvauksen ja ekologisen elämäntapani suhteen. Voisinko tehdä jotain ympäristöystävällisemmin tai edes tiedostaa ongelmakohdat? Opinnäytetyössä syvennän tietoa laajasti valokuva-alasta ja valokuvan elinkaaresta. Tarkastelen asioita valokuvan elinkaaresta vain ekologisesti kestävästä näkökulmasta, eli siis vielä uudelta näkökulmasta. Uskon, että käsite valokuvan ympäristöystävällisyydestä tulee olemaan suuremmin esillä tulevaisuudessa, koska jo nyt on pieniä merkkejä siihen suuntaan.

Valokuva jota opinnäytetyössä tarkastellaan, on hyvä määritellä ja rajata tarkemmin. Valokuvia on paljon erilaisia esimerkiksi Ifolorin pienistä muovipohjaisista valokuvista suuriin näyttelyiden valokuvavedoksiin. Valokuvalla tarkoitetaan koko opinnäytetyön ajan pitkäikäistä museokelpoista valokuvavedosta eli tällä hetkellä niin sanottua Fine Art -valokuvavedosta. Käsite ei kuitenkaan ole aivan yksiselitteinen. Suomen valokuvataiteen museo lähestyy opinnäytetyössä käyttämäni termiä Fine Art -valokuvavedosta yleiseltä tasolta. Lähtökohtaisesti fine art photography tarkoittaa valokuvataidetta. Se erottaa joukosta pois journalistisen valokuvan tai esimerkiksi mainosvalokuvan. Kuitenkin markkinoilla näkee jatkuvasti kyseistä termiä. Sitä käytetään paljon vedostus- ja tulostusterminä sekä paperivalikoimien nimissä. Silloin se viittaa ensisijaisesti tekniikkaan ja laatuun. Termille Fine Art -valokuvavedos ei ole kuitenkaan määritelty yhtäläisiä kriteereitä. (Lahti 2018.) Fine Art -valokuvavedos ei ole myöskään tae aina valokuvan museokelpoisuudelle tai laadulle, vaikka moni yrittäjä viittaa siihen tuodessaan esiin Fine Art -vedoksen. Museokelpoiseen valokuvaan vaikuttaa suuresti paperi, sekä musteet. Yleisesti pigmenttimustetta pidetään parempana vaihtoehtona kuin dyemusteita museokelpoisessa valokuvassa. (Suomen valokuvataiteen museo.) Opinnäytetyössä valokuva rajataan Fine Art -valokuvavedokseksi, koska se on ammattilaisten yleisesti käyttämä termi ja lähtökohtaisesti pitkäikäinen eli museolaatuinen taideteos. Lisäksi markkinoilla paperit ja tulostaminen ovat Fine Art -termillä myytyjä



tuotteita. Jo valokuvan pitkä käyttöikä on yksi askel ekologisempaan suuntaan. Ehkä Fine Art -valokuvalla löytyy tarkempi ehdotus määritelmäksi opinnäytetyön edetessä.

## **2 Kestävä kehitys**

### **2.1 Ekologisen kestävän kehityksen ydinidea**

Ilmaston lämpeneminen on maailmanlaajuinen ongelma (Ympäristöministeriö 1995, 13). Kun huomattiin, että ilmaston lämpeneminen on tulevaisuuden haaste, päätettiin toimia ilmastonmuutosta vastaan. IPCC:n eli (Intergovernmental Panel on Climate Change) ensimmäisessä osaraportissa ihmisten todetaan käynnistäneen ilmastonmuutoksen. Biodiversiteettia koskeva yleissopimus CBD pitää ilmastonmuutosta suurena uhkana biodiversiteetille. (Ympäristöministeriö 2017, 15.) Ilmastonmuutos heikentää erilaisten ekosysteemien monimuotoisuutta (Ympäristöministeriö 2015, 19). Luonnon säilyminen ja tulevaisuus jälkipolville nähtiin tärkeäksi YK:n ympäristö- ja kehityskonferenssissa 1992 heinäkuussa, joten siitä lähtien kestävä kehitys on ollut osana päätöksiä (Ympäristöministeriö 1995, 11). Tärkeimpiä kestävän kehityksen edistäviä sopimuksia ovat YK:n ilmastopopimus 1992, jota täydentää Kioton pöytäkirja 1997, sekä YK:n ilmastopopimus 2015. Uusimman sopimuksen tavoite on rajoittaa ilmaston lämpeneminen alle kahden asteen. Sopimuksessa on valtaosa maailman maista mukana. Agenda 2030 sisältää seitsemäntoista tavoitetta kestävään kehitykseen. (Halonen 2017, 7-9.)

Kestävä kehitys (sustainable development) on usealla tasolla tapahtuvaa toimintaa, joka pyrkii takaamaan tuleville sukupolville hyvät elämisen mahdollisuudet. Toimintaa täytyy tapahtua globaalisti, kansallisesti sekä yksilöllisesti. On tärkeää huomioida, että kaikki ulottuvuudet ovat tasavertaisia ja tavoitteet linkittyvät toisiinsa. Jokainen ulottuvuus on yhtä tärkeä tavoitteiden saavuttamiseksi. Kestävä kehitys sisältää neljä ulottuvuutta ekologisen, sosiaalisen, taloudellisen ja kulttuurisen. (Suomen YK-liitto 2017.) Opinnäytetyössä keskitytään vain ekologiseen ulottuvuuteen, vaikka

Joutsenmerkkikin ottaa huomioon muitakin kestävän kehityksen ulottuvuuksia. Ekologisessa ulottuvuudessa tärkeimmät päämäärät ovat biodiversiteetin säilyttäminen ja ihmisen taloudellisen sekä aineellisen toiminnan säätely luonnonvaroihin ja luonnon sietokykyyn sopivaksi. Ekologinen kestävyys määrittää ekologiset reunaehdot, joiden puitteisiin ihmisten toiminta täytyy sovittaa maapallolla. Tärkeitä ratkaisukeinoja ovat tottumusten, arvostusten ja elämäntapojen muuttaminen ylikulutuksen estämiseksi. (Ympäristöministeriö 1995, 7.) Esimerkiksi Joutsenmerkki pyrkii aktiivisesti kestävän kehityksen tavoitteisiin standardoimalla ekologisesti kestävämpiä käytäntöjä ja ratkaisuja eri tuoteryhmissään (Joutsenmerkki 2017).

## **2.2 Tuotannon raaka-aineet tulevat ekosysteemeistä**

Aikaisemmin ympärillämme oleva luonto on nähty pelkästään raaka-aineiden lähteenä. Teollisuuden käynnistyttyä 1800-luvulla luontoa ei koettu suojelemisen arvoisena. (Halonen 2017, 7-9.) Vaikka ongelmakohtia luonnonvarojen kuluttamisessa tiedostetaan nyt paremmin, on niiden kestävässä käytössä yhä parantamista, sillä suomalaiset kuluttivat tänä vuonna oman osansa luonnonvaroista jo 11. huhtikuuta 2018. Maailman ylikulutuspäivä oli kuitenkin myöhemmin tänä vuonna 1. elokuuta 2018. (WWF 2018.) Ympäristö on ihmisen aineellisen tuotannon raaka-aine lähde. Raaka-aineet ovat uusiutumattomia tai uusiutuvia. Esimerkiksi öljy on uusiutumaton, mutta puu on uusiutuva raaka-aine. Ympäristö tarjoaa ekosysteemipalveluja. Ympäristö on myös ihmisten tuottamien jätteiden säilyttäjä ja hävittäjä, joita ihmiset tuottavat kulutuksellaan. Siispä uusiokäytön ja kiertotalouden tulisikin lisääntyä tulevaisuudessa. (Korkman 2017, 97-98.) Kestävämpi tuotanto sisältää ajatuksen raaka-aineiden kulutuksen ja jätteen määrän pienentämisestä, luonnonvarojen kestävästä käytöstä ja uusiutuvan energian lisäämisestä. Harkitut raaka-aine ja tuotantomenetelmät pienentävät ihmisen ekologista jalanjälkeä. (Rohweder 2017, 36.)

Luonnonvarat kerätään erilaisista ympäristöistä, joissa jokaisessa on oma eliölajisto eli niin sanotuista ekosysteemeistä. Luonnonvarojen kerääminen elinympäristöistä vaikuttaa niihin voimakkaasti. Yleisin lajeja uhkaava vaara on

elinympäristöjen katoaminen. Elinympäristöihin vaikuttavat valokuvauksen näkökulmasta metsien hakkuut, kaivostoiminta, energiatuotanto sekä vedenotto ja jokien patoaminen. (WWF 2016, 8.) Kun valokuvaa tutkitaan tarkemmin, siihen tarvitaan ensinnäkin kuitua eli esimerkiksi täytyy kaataa puita, tai kasvattaa puuvillaa suurilla pelloilla. Valokuvaan tarvitaan myös vettä eri tuotantovaiheissa, kuten kuidun kasvatuksessa tai paperin jalostuksessa. Valokuva tarvitsee myös esimerkiksi öljyä eli energiaa eri tuotantovaiheissa. Öljy on uusiutumaton luonnonvara, ja sen käytöstä aiheutuu muun muassa haitallisia hiilidioksidipäästöjä ilmastoon. Energiaa voidaan kuitenkin tuottaa myös uusiutuvista luonnonvaroista kuten tuulesta, vedestä ja auringosta, jolloin energian käyttö on kestävämpää.

Luonnonvarojen liiallisen käyttämisen kysymykseen tarvitaan myös muita tieteenaloja kuin ekologia. Usein kuitenkin ongelmaksi koetaan eri tieteenalojen yhteinen soveltaminen. Lähtökohtaisesti se luo monitieteistä tarkastelua aiheisiin. Kuten edellä jo mainittiin, myös kestävän kehityksen tavoitteissa on tärkeää huomioida kaikki ulottuvuudet. Taloustiedettä ja kestävästä kehityksestä tulisi tarkastella myös yhdessä. Talous perustuu ekosysteemien tuottamiin resursseihin. Metsistä saadaan puuta, josta valmistetaan esimerkiksi valokuvapaperia. Taloudellisten näkökulmien lisäksi metsillä on osansa ilmastonsäätelyssä ja veden kierrossa. Haaste onkin oivaltaa, että luonnon varojen kestävän käytön haasteet eivät ole vain ekologian ongelma, vaan tarvitaan myös esimerkiksi taloustieteen alan kanssa käytävää vuorovaikutusta. (Mönkkönen 2014).

### **2.3 Joutsenmerkin ydin on elinkaariajattelussa**

Ympäristömerkki kuvassa 1 eli puhutummin Joutsenmerkki on sertifikaatti, jonka kriteerit muodostuvat kestävän kehityksen periaatteisiin. Sertifikaatti tuotteissa on merkki kuluttajalle kestävästi tuotetusta tuotteesta tai palvelusta. Joutsenmerkki on Suomen viidenneksi arvostetuin brändi. Se on täysin vapaaehtoinen ympäristömerkki. Sen keskeisin tavoite on kestävä kehityksen edistäminen, joten kriteereitä tiukennetaan 3-5 vuoden välein muun muassa uusien tutkimusten pohjalta. Eri tuotteille on laadittu omat kriteerit Joutsenmerkin saamiseksi.

Tuotteiden suurimmat ympäristövaikutukset koko elinkaaresta on otettu huomioon 60 eri tuoteryhmän kriteereissä. Joutsenmerkki pyrkii etsimään jatkuvasti ratkaisuja erilaisiin ympäristöongelmiin, kuten energiankäyttöön, ilmastonmuutokseen, kemikaalien käyttöön, luonnonmonimuotisuuden tuhoutumiseen sekä jätteisiin. (Joutsenmerkki 2018 a.) Opinnäytetyön alkuosiossa tarkastellaan joutsenmerkin elinkaariajattelun pohjalta valokuvapapereita. Loppupuolella erityisessä tarkastelussa on valokuvapaperille painaminen, jossa tietopohjana on digitaalisen valokuvankehityksen kriteereitä, jotka Joutsenmerkki on laatinut.



Kuva 1. Joutsenmerkin logo (Kuva: Ympäristömerkintä 2018).

Joutsenmerkin ydinajattelu perustuu elinkaariajatteluun (*Life Cycle Analysis*). Kaikissa tuoteryhmäkriteereissä otetaan huomioon yhteiset elinkaaren pääteemat. Joutsenmerkki pyrkii vähentämään raaka-aineiden tarvetta. Raaka-aineiden käyttöön kuuluu myös niiden kerääminen niin, että biodiversiteetti ei kärsisi niin paljon. Myös kestävä metsätalous on määritetty kriteereiksi raaka-aineiden tarkkailussa. Toinen teema elinkaariajattelussa on tuotanto. Joutsenmerkki on asettanut tiukat raja-arvot energian käytölle. Myös kemikaalien käytössä on tiukat kriteerit. Elinkaariajattelussa oleellinen teema on kulutus. Tuotteiden on oltava laadukkaita, jolloin niiden käyttöikä on pidempi ja ympäristövaikutuksia on siten vähemmän. Elinkaariajattelun viimeinen teema on

jätteet ja kierrätys. Joutsenmerkki pyrkii vähentämään kulutuksen jätemäärää. Kriteereissä pyritään uudelleenkäyttöön, kierrätykseen ja viimeisenä jätteen energian hyödyntämiseen polttoaineena. (Joutsenmerkki 2018 b.)

Elinkaariajattelussa valokuvaa on syytä tarkastella ensin raaka-aineina, sen jälkeen valmiina tuotteena ja lopuksi jätteenä. Elinkaariajattelun tavoite on selvittää ja ottaa huomioon tuotteen valmistuksen ja käytön kokonaisvaltaiset ympäristövaikutukset. Tuote pyritään näkemään raaka-aineista hylkäämiseen asti (Suomen Ympäristökeskus 2014). Kun tuotteen elinkaaren eri vaiheet tiedostetaan, niihin on helpompi löytää ratkaisuja, jotka ovat kestävämpiä. Tuotetta pyritään katsomaan ikään kuin läpinäkyvästi. Parhaimmillaan elinkaariajattelu tarjoaa yksinkertaisia ratkaisuja (Borg 2012, 150). Siksi opinnäytetyössä puhutaan valokuvan elinkaaren läpinäkyvyydestä ja sillä on suuri merkitys tässä työssä.

Elinkaariajattelun teoriasta on paljon hyötyä, jos tuotteen elinkaarta halutaan tutkia yksityiskohtaisemmin. Tuotteen elinkaaren aikana on paljon vaihteita, joista jotkin kuormittavat enemmän ympäristöä, kuten esimerkiksi valokuvan painaminen paperille, joka lisää kemikaalikuormitusta vesistöissä. Ympäristökuormitusta tulee epäsuorasti juuri käyttämistämme palveluista ja tuotteista. Ne ovat ympäristövaikutuksia, jotka eivät ole omaa suoraa toimintaa. Kun nämä vaiheet tiedostetaan, on niitä paljon helpompi muuttaa kestävämpään suuntaan. (Ympäristöosaava 2017 a.) Tuotantovaiheessa on hyvä miettiä, miten ja missä tuotteita valmistetaan. Esimerkiksi puuvilla voi olla suurilta viljelmiltä, missä on käytetty kohtuuttomasti keinokasteluun vettä. Aina kuitenkin alkulähteelle palaaminen ei ole helppoa tai edes mahdollista. Lisäksi tuotannossakin syntyy ympäristövaikutuksia, kuten esimerkiksi valokuvapaperi tehdään tehtaissa, jotka päästävät ilmakehään merkittäviä hiilidioksidipäästöjä. Kun tuote on valmis, edessä ovat kuljetukset ja pakkaamisen. Huomioon on otettava, tuleeko tuote kaukaa vai läheltä. Myös tuotteen kuljetustavalla on merkitystä. Tuotteilla on aina käyttöikä. Elinkaariajattelun näkökulmasta on merkityksellistä tuotteen elinikä ja sen mahdollinen pidentäminen. (Peda 2017.) Fine Art -valokivavedokset ovat pääsääntöisesti juuri pitkäikäisiä ja jopa satoja vuosia säilyviä teoksia.

Jätteen kierrätys voidaan luokitella sen mukaan, miten tehokkaasti tuotteen valmistamiseen käytetyt raaka-aineet voidaan hyödyntää uudelleen. Jätteen kierrätyksen ensimmäinen paras vaihtoehto on uudelleenkäyttö. Toiseksi paras vaihtoehto on kierrätys, jolloin jätteestä tehdään uutta raaka-ainetta. Tämä säästää luonnonvaroja ja energiaa. Kolmanneksi paras tapa on hyödyntää jätteen sisältämä energia. Jätteen energiaa voidaan käyttää hyödyksi sähköön tai kaukolämpöön. Huonoin vaihtoehto on, kun jäte päätyy hävitykseen, eikä sen sisältämää energiaa voi hyödyntää. Jotkut jätteet ovat ikuisia, kuten esimerkiksi muovi. (Ympäristöosaava 2017b.)

## 2.4 Ekologian käsitteitä

Opinnäytetyön ymmärtämisen kannalta on määriteltävä vielä keskeisimmät termit, jotka toistuvat säännöllisesti teoriaosuudessa. Ekologia (*ecology*) voidaan määritellä monella tavalla. Lähtökohtaisesti ja yleisemmin se on lajien levinneisyyden runsauden tutkimista. Ekologia voi käsittää myös luonnon rakenteen ja toiminnan tutkimusta. Se on usein myös eliöiden ja elottomien tekijöiden välisten suhteiden tutkimista. Ekologian avulla voimme ymmärtää, kuinka ja miksi luonto ympärillämme toimii tavallaan. Ekologian määritelmästä pääsee arkipäiväiseen termiin ekologinen. Nykyisin termiin voi törmätä melkein missä tahansa kontekstissa. Lyhyesti se ymmärretään ihmisen ja ympäristön suhteena, jossa on pyrkimys käyttää mahdollisimman vähän tai säästävästi luonnosta saatavia resursseja. Esimerkiksi valokuvapaperin raaka-aineet voivat olla kestävästi hoidetusta metsästä. (Hanski, Lindström, Niemelä, Pietiäinen & Ranta 1998, 17-21.)

Biodiversiteetti (*biodiversity*) eli luonnon monimuotoisuus tarkoittaa eliömaailman runsauden ilmentymistä luonnossa monilla eri tasoilla. Lajien runsautta tarkastellaan eri tasoilla, joita ovat lajien sisäinen, lajien välinen ja ekosysteemien monimuotoisuus. (Ympäristöministeriö 2015, 10.) WWF:n kehittämän LPI-indeksin (Living Planet -index) avulla voidaan kerätä tietoa luonnon monimuotoisuudesta ja seurata sitä. LPI-indeksi mittaa ikään kuin maapallomme ekologista tilaa. (Rohweder 2017, 20-21.) Luonnon monimuotoisuuden tarkoitus

on taata ekosysteemien vakaus ja palautuvuus, jos mahdollisia häiriötekijöitä esiintyy. Toisin sanoen, mitä suurempi luonnon monimuotoisuus on, sitä vakaampi elinympäristö on. (Mönkkönen, 2014.)

Luonnon monimuotoisuutta käsitellessä myös termi ekosysteemi (*ecosystem*) on tärkeää ymmärtää. Ekosysteemi on eliöiden ja elottoman luonnon ympäristötekijöiden yhdessä muodostama toiminnallinen kokonaisuus tietyllä yhtenäisellä alueella. (Happonen, Holopainen, Sotkas, Tenhunen, Tihtarinen-Ulmanen & Venäläinen 2008, 10.) Esimerkiksi havumetsä, vanha sekametsä ja suo ovat ekosysteemejä, jotka ovat varsin erilaisia elinympäristöjä eliöiden ja elottomien tekijöiden suhteen. Jokaisessa ekosysteemissä on oma ainutlaatuinen spesifioitunut eliöstö. Ekosysteemit ovat tärkeitä elinympäristöjä eliöille kuin luonnon monimuotoisuudelle, mutta ekosysteemit tarjoavat myös ihmisille ekosysteemipalveluja. Ekosysteemipalvelut voivat olla kaikkea sitä, mitä ihminen kokee merkitykselliseksi itselleen luonnossa. Ne ovat ihmisten saamia hyötyjä luonnosta. Ekosysteemipalvelut täytyy kuitenkin muuttaa aina ensin hyödyksi. (Saastamoinen 2105, 17-20.) Kasvit tuottavat meille happea. Nuoret metsät sitovat hiilidioksidia. Saamme metsistä ravintoa. Ulkoilemme luonnossa. Planeettamme tarjoaa meille paljon elämäämme tukevia luonnonvaroja. Näitä ovat kasvit, ilma, vesi, mineraalit, maaperä ja eläimet. Nämä ekosysteemipalvelut ovat hyvinvointimme ja toimeentulomme perusta. Ihmiset tarvitsevat hyvinvointiinsa tarpeita ekosysteemeiltä, mutta se miten käytämme niitä vaikuttaa myös ekosysteemeihin. Suuri haaste onkin kestävä luonnonvarojen käyttö tulevaisuudessa. Ihmiset ovat riippuvaisia luonnosta, mutta luonto on riippuvainen myös meistä. Luonnon kantokyky ylitetään joka vuosi. Ihminen lisää itselleen hyödyllisiä ekosysteemejä kuten viljapeltoa ja puun tuottoa. Samaan aikaan ihminen kuitenkin vähentää toisia ekosysteemipalveluja kuten metsiä, jotka ovat hiilinieluja ja osallistuvat vedenkiertokulkuun. Esimerkiksi äskeinen tilannekuvaus johtaa luonnon kantokyvyn heikkenemiseen. (Rohweder 2017, 24-26.)

### **3 Valokuvapaperin kuidut ekologisesti kestävässä kehityksessä**

#### **3.1 Metsät ovat ekosysteemejä**

Fine Art -valokuvapaperia on saatavilla ensiluokkaisena selluloosana, joka tarkoittaa, että paperin raaka-aine on peräisin metsästä. Suomessa raakapuuta käytettiin vuonna 2016 yli 67 miljoonaa kiintokuutiometriä metsäteollisuudessa, josta sellun tuotanto on merkittävin (Maa- ja metsätalousministeriö 2017). Vuonna 2016 Suomessa tuotettiin yli 7 miljoonaa tonnia sellua. Vientiin Suomi vei 3,2 miljoonaa tonnia. Suurimpia vientimaita ovat Kiina 33 %, Saksa 18 % ja Italia 10 %. (Metsäteollisuus 2017.) Maapallolta häviää jokainen sekunti jalkapallokentän kokoinen alue metsää. (Rohweder 2017, 34-35.) Metsien käyttöä on syytä siis tarkastella. Metsät ovat ekosysteemejä, joilla on monia eri arvoja.

Suomessa yksi puhtaasti taloudellisuuteen perustuva ohjelma on Kansallinen metsästrategia 2025. Kansallisen Metsästrategian 2025 tavoitteita ovat metsäalan kilpailukyvyn edistäminen, uudistuminen ja kasvu, metsien aktiivinen ja monipuolinen hyödyntäminen. Strategiaan sisältyy myös Suomen biotalousstrategia. (Maa- ja Metsätalousministeriö 2017.) Strategiassa on mainittu ekologinen kestävyys, mutta suurin osa tavoitteista kumoaa täysin väitteen ekologisesta kestävyydestä strategiassa. Tavoitteet ovat pitkälti taloudellisia, ja metsien tarjoamien ekosysteemipalveluiden kestävä käytön lisääminen. Viime vuonna 2017 Suomessa hakattiin metsään enemmän kuin koskaan ennen. Avohakkuut ovat vaikuttaneet mustikoiden esiintymiseen. Mustikkaa kasvaa huomattavasti vähemmän nykyisin. Lisäksi myös ennen yleiset linnut hömötiainen ja töyhtötiainen ovat kärsineet avohakkuista ja niiden määrä on vähentynyt. Suomessa tuhannet metsälajit ovat vaarassa kadottaa elinympäristönsä, kun ne muuttuvat avohakkuiden seurauksena. (Avohakkuuthistoriaan.fi 2018.)

Suomessa monimuotoisuuden turvaaminen metsissä on erityisen tärkeää, sillä noin 90% metsistämme on talouskäytössä (Ympäristöministeriö 2015, 21).



17.5.2018 alkanut ympäristöjärjestöjen Luonto-Liiton, Greenpeacen, Suomen luonnonsuojeluliiton, Nature och Miljön ja Bird Lifen aloite Avohakkuuthistoriaan.fi –kampanja on osoittanut myös suomalaisten oikean huolen metsiemme puolesta. Tähän mennessä parissa kuukaudessa kansalaisaloitteen on käynyt allekirjoittamassa jo yli 43 000 suomalaista. (Avohakkuuthistoriaan.fi 2018.)

Kestävä metsätalous on metsien hoitamista ja käyttämistä niin, että niiden monimuotoisuus, tuottavuus, uusiutumiskyky ja elinvoimaisuus säilyvät (Ympäristöministeriö 1995, 14). Metsälaki uudistui vuonna 2014, joka mahdollistaa metsän jatkuvan kasvatuksen. Käytännössä se tarkoittaa, että metsää ei kaadeta kokonaan, vaan niihin tehdään poiminta- ja pienaukkohakkuita. Myöhemmin tämä mahdollistaa metsän muodostumisen rakenteeltaan erikikäiseksi. Vaikka tarkoitus on monimuotoisuuden turvaaminen, tämä uudistus ei kuitenkaan edistä niinkään sitä, vaan tarjoaa lähinnä metsäkanalinnuille sopivan elinympäristön. On kuitenkin huomion arvoista tuoda metsälakiuudistus esille. Kuitenkin vuoden 2014 lakiuudistuksessa tehtiin suurimmaksi osaksi luonnon monimuotoisuudelle haitallisia päätöksiä. Laki ei esimerkiksi takaa turvaa monimuotoisuutta edistävälle lahopuille, vanhoille metsille, kuolleille puille, suurille puille eikä sekametsille. (Valkonen 2015, 43-45.)

Metsätaloudessa suositaan havupuita, joita kasvaa luontaisesti vain neljä lajia Suomessa. Yhteensä puulajeja kasvaa 31, joista 27 on lehtipuita. Kun yhtä hallitsevaa puulajia on vähemmän kuin kolme neljästä, määritellään metsä sekametsäksi. Sekametsät rikastuttavat luontoa. Esimerkiksi raita tuo kimalaiset, haapa tarjoaa kasvualustan jäkälille ja sammalille sekä pihlaja tarjoaa marjoistaan ravintoa tilhille. (WWF 2016, 4-5.) Toimivien metsäekosysteemien kannalta metsätalouden suosimat havupuut eivät ole kestävä ratkaisu.

Tehokkaan metsätalouden ongelmana on myös vanhojen puiden väheneminen metsissä. Monet lajit, kuten sammalet, sienet, hyönteiset sekä kolopesijät ovat sopeutuneet aikojen saatossa elämään lahopuissa. Puiden elinikä voi olla satoja vuosia lajista riippuen. Metsätaloudessa puut kuitenkin kaadetaan jo 60-100 vuoden ikäisinä. Uudet puut kasvavat todella hitaasti, eikä näin tarjoa samanlaista elinympäristöä vanhoihin puihin sopeutuneille lajille. Metsien

luonnolliseen kiertokulkuun kuuluvat myös lahopuut. Niitä kuitenkin pyritään poistamaan tehokkaasti metsätaloudessa. Lähes kaikista eliöryhmistä on yhteensä 5000 lajia, jotka ovat riippuvaisia lahopuusta. Lajit ovat usein niin sanottuja spesialisteja eli ne hyödyntävät hyvin rajatusti olosuhteita ja ovat niistä riippuvaisia. (WWF 2016, 6-8.)

### **3.2 Sertifikaatit turvaavat metsien kestävää käyttöä**

Puutuotteissa on erilaisia sertifikaatteja. Osa niistä on enemmän kestävän kehityksen periaatteiden mukaisia. Kuluttaja tietää ostavansa kestävästi tuotettua paperia, kun tuotteessa on FSC -sertifikaatti tai Joutsenmerkki. Puutuotteissa on käytössä myös PEFC-sertifikaatti. Sertifikaattia ei kuitenkaan käsitellä enempää opinnäytetyössä, koska sen omistavat metsäteollisuus ja metsänomistajat (PECF 2017). Se ei vastaa tarpeeksi kestävän kehityksen tavoitteita, koska ympäristöjärjestöt eivät ole siinä mukana.

Joutsenmerkin sertifikaatti takaa koko paperituotannon ekologisuuden, kun taas FSC huolehtii vain metsäekosysteemien kestävästä käytöstä, jolloin tuotanto ei kuulu valvontaan. Joutsenmerkin kriteerit papereihin ovat tiukat. Kuidun alkuperän on oltava kestävästi hoidetusta metsästä. Paperituotannon vesipäästöjen rajat ovat viranomaismääräyksiä tiukemmat. Tuotannon energiankulutus pitää olla tehokasta, sekä ilmastopäästöjen on oltava vähäiset. Paperituotannossa käytettyjen kemikaalien täytyy olla ympäristölle turvallisia. (Joutsenmerkki 2018 c.)

Toinen suhteellisen luotettava sertifikaatti on siis FSC. Se on 1993 perustettu kansainvälinen metsänhoidon sertifikaattijärjestelmä. Tavoitteena on edistää ja ylläpitää monimuotoisia ja suojeluarvoltaan tärkeitä metsiä. Sen jäsenenä on suomalaisia ympäristöjärjestöjä kuten WWF, Luonto-Liitto ja Luonnonsuojeluliitto. Greenpeace erosi FSC:n metsäsertifiointijärjestelmästä hetki sitten. Greenpeacen mukaan järjestelmä on epätasainen, joka johtuu osittain maista, joissa metsätalouden valvonta on heikkoa. Greenpeace kritisoi myös järjestelmän puutetta läpinäkyvyydestä. (Luonto-Liitto 2018.) FSC:llä on kymmenen periaatetta, jotka koostuvat niin ekologisista kuin sosiaalisista ja

taloudellisista ulottuvuuksista. FSC varmistaa sertifikaatillaan luonnon biodiversiteetin säilyvyyden kuin alkuperäisasukkaiden oikeudet. Yrityksillä täytyy olla FSC alkuperäisketju sertifikaatti, että he voivat tuottaa ja painaa tuotteisiinsa FSC-sertifikaatin. Alkuperäketjun sertifiointi jäljittää FSC-sertifioidun puun koko valmistusprosessin metsästä kuluttajalle. Näin varmistetaan, että koko tuotantoketjun aikana puu ei ole päässyt sekoittumaan muihin materiaaleihin (Forest Stewardship Council 2015, 1-7.)

Kuvassa 2 FSC-merkintöjä on kolme erilaista. FSC 100 % tarkoittaa tuotetta, jossa kaikki materiaali on tuotettu FSC-sertifikaatin vaatimuksien mukaan. Paperituotteissa on usein FSC mix -logo, joka tarkoittaa tuotteen sisältävän vähintään 70 % FSC-sertifioitua puuta. Loppu osa tuotteesta on oltava kierrätettyä tai kontrolloitua puuta. Kontrolloitu puu ei ole FSC-sertifioitua, mutta se ei saa myöskään olla geenimuunneltua, laittomasti hakattua, plantaaseilta eikä se saa olla alueilta, joilla on korkea suojeluarvo tai alueelta, jolla on perinteisiä oikeuksia. FSC recycled -logo viittaa tuotteeseen, joka on kierrätetty ja sen kuitu on uusiotuotetta. (Forest Stewardship Council 2018.) Huomion arvoista on muistaa, että FSC-sertifikaatti ei takaa koko paperituotantoprosessin ympäristöystävällisyyttä. Sertifikaatti takaa vain puukuidun kestävän alkuperän.



Kuva 2. FSC-sertifikaatin kolme erilaista logoa (Kuva: FSC 2018).

### 3.3 Puuvillakuidusta valmistetut valokuvapaperit

Puun rinnalla tarkastelemisen arvoinen kohde on puuvilla. Markkinoilla on hyvin paljon puuvillaisia Fine Art -valokuvapapereita. Kasvien soluseinät muodostuvat selluloosasta, joten puuvilla on myös suurimmaksi osaksi selluloosaa, kuten puusta valmistettu paperi (Vanhatalo 2017). Mielenkiintoista kuitenkin on, että puuvillapohjaiset paperit valmistettaisiin tekstiiliteollisuuden ylijäämästä. Lähde ei kuitenkaan ole varma tiedosta. (Humberg 2015, 7.) Puuvillan kasvatukseen liittyy paljon ympäristökysymyksiä. Puuvillan viljely on aiheuttanut esimerkiksi vesien saastumista, maaperän kulumista ja muutoksia eliölajeissa (Suojanen 1997, 24-26). Puuvillaa tuotetaan eniten luonnonkuiduista maailmassa. Vuodessa sitä tuotetaan noin 22-27 miljoonaa tonnia. Puuvillan suurimpia tuottajamaita ovat Kiina ja Intia. (Räisänen, Rissanen, Parviainen & Suonsilta 2017, 26-28.) Puuvilla kasvaa trooppisilla ja subtrooppisilla ilmastovyöhykkeillä, joten se vaatii aurinkoa ja paljon vettä. Puuvillan suurimpia viljelyyn liittyviä ympäristöongelmia ovat lannoitteet, hyönteisten torjunta-aineet, sekä keinokastelu (Talvenmaa 1997, 14-15.)

Erilaisten hyönteismyrkkujen ja kasvinsuojeluaineiden runsas käyttö aiheuttavat terveyshaittoja viljelijöille, saastuttavat ilmaa ja vesistöjä sekä vähentävät biodiversiteettia ja köyhdyttävät maaperää. (Räisänen ym. 2017, 33.) Noin yksi viidesosa maailman torjunta-aineista käytetään puuvillaviljelmiin. (Talvenmaa 1997, 15-17.) Puuvillasato onkin suoraan riippuvainen viljelyvaiheessa käytetyistä kemikaaleista (Suojanen 1997, 24). Käytössä on yleisesti myrkkä DDT eli kloorattu hiilivety (Tölkö, Yli-Pietilä & Ukkonen 2017, 8). Viljelmissä käytetään suurilla tiloilla lentoruiskutuksia, siten kemikaaleja joutuu myös peltojen ulkopuolisiin elinympäristöihin ja on haitaksi muuallakin ympäristössä. Puuvillan sadonkorjuun alkaessa kasvien lehdet pudotetaan myrkyillä, että kerääminen olisi helpompaa. (Talvenmaa 1997, 14-16.)

Keinokastelu on myös yksi puuvillaviljelyn mittavista ongelmista, sillä puuvilla vaatii paljon kosteutta. Puuvillapeltoja kastellaankin usein keinotekoisesti. Puuvillan kasteluun kiloa kohden käytetään vettä 4000:sta jopa 29 000:een litraan. Puuvillatuotannosta on kärsinyt Araljärvi, joka kuihtui satoja kilometrejä (Pöhlh & Miller 2016). Lopulta vuonna 2014 Araljärven pääallas kuivui kokonaan

(Kokkonen 2014). Puuvillaa voidaan kuitenkin kasvattaa myös alueilla, joilla keinokastelua ei tarvita, vaan pelkkä sadevesi riittää kasville. Puuvillan viljelyssä ongelmallista on myös maaperän köyhtyminen. Keinolannoitteet sisältävät kaliumia eli suoloja, fosforia ja typpeä. Nämä aiheuttavat maaperän köyhtymistä, sekä lisäävät rehevöitymistä läheisissä vesistöissä. (Suojanen 1997, 25.) Puuvillan viljelyssä vaikuttaa olevan hyvin paljon epäkohtia, jotka tekevät viljelemisestä kestäväntöntä.

Puuvillan kasvatukseen liittyy myös suuria epäkohtia ihmisoikeuksien toteutumisessa, jotka eivät aina toteudu kestävän kehityksen määäämissä rajoissa. Sosiaalisen kestävän kehityksen periaate ei toteudu Uzbekistanissa. Puuvillan viljelyssä esiintyy pakkotyötä Uzbekistanissa. Päivän keruutavoite on 80 kiloa. Palkka yhdestä puuvillakilosta on Suomen rahassa viisi senttiä, josta puolet peritään ruokakuluihin takaisin. Uzbekistanin puuvillapelloilla työskentelee arviolta yli miljoona pakkotyöläistä. Töihin on pakko tulla keräämään valkoista kultaa eli puuvillaa. (Pölhö & Miller 2016.) Uzbekistanissa ei ole myöskään yhtään ilmoitettua luomupuuvillan viljelijää. Jos puuvillan alkuperän pystyy jäljittämään kyseiseen maahan, siihen kannattaa suhtautua kriittisesti. (Better Cotton Initiative 2017.)

### **3.4 Puuvillakuitu voi olla kestävästi tuotettua**

Puuvillaviljelyn ongelmiin on myös havahduttu. Myös puuvillan kasvatuksessa pyritään toteuttamaan kestävän kehityksen periaatteita. Kestävän kehityksen periaatteiden mukaisesti puuvillaviljelyn ympärille on syntynyt liikkeitä ja sertifikaatteja. Californiassa toimii Sustainable Cotton Project, joka pyrkii muuttamaan puuvillaviljelyä. Projektilla on Cleaner Cotton -kenttäohjelma, jonka avulla viljelijöitä koulutetaan kestävämpään puuvillan viljelyyn ilman kemikaaleja. (Sustainable Cotton Project 2018.) Puuvillan kasvatuksessa on käytössä myös Better Cotton Initiative (BCI) sertifikaatti. BCI on vuonna 2005 perustettu itsenäinen järjestö, jonka tavoite on kehittää parempaa ja kestävämpää puuvillan kasvatusta maailmanlaajuisesti. Tavoitteena on tehdä BCI:stä yleinen kauppatavara tulevaisuudessa. BCI ottaa standardijärjestelmässään huomioon

kestävän kehityksen kolme osa-aluetta, ympäristön, sosiaalisen ja taloudellisen ulottuvuuden. BCI:llä on kuusi teemaa, joiden ympärille järjestelmä nivoutuu. Ympäristön näkökulmasta BCI-järjestelmään on kirjattu tavoitteiksi kasvinsuojeluaineiden haitallisuuden vaikutusten minimointi, vedenkäytön säännöstely sekä saatavuus, huolehtiminen maaperästä ja luonnolliset säilyvät elinympäristöt. (Better Cotton Initiative 2018.) BCI:n ja Cleaner Cottonin tavoitteet ovat Joutsenmerkin kaltaisia esimerkiksi molemmilla on tavoitteita kemikaalien käytön vähentämisessä. Huomion arvoista on kuitenkin, että BCI ei takaa koko puuvillan tuotantoprosessin kestävyyttä, kuten Joutsenmerkin elinkaariajatteluun kuuluu.

Puuvillaa voidaan viljellä siis ekologisesti, jolloin viljelyssä ei käytetä lannoitteita eikä torjunta-aineita. Tuholaiset torjutaan vuoroviljelymenetelmällä, biologisilla kasvinsuojelumenetelmillä ja vaihtoehtoisilla aineilla. (Suojanen 1997, 27.) Biologinen kasvinsuojelumenetelmä tarkoittaa tuhohyönteisen karkottamiseen käyttäviä sen luontaisia vihollisia. (Talvenmaa 1997, 14-17.) Luomupuuvilla tulee usein perheiden omistamilta pieniltä tiloilta. Tiloilla puuvilla kerätään usein käsin, joka mahdollistaa tasalaatuista satoa, joka on markkinoilla arvokkaampaa, kuin koneellisesti kerätty usein hyvin roskainen sato. Pienillä tiloilla ei myöskään käytetä torjunta-aineita niin paljon kuin suurilla. (Vanhatalo 2018.)

### **3.5 Valokuvapaperi voi olla muutakin kuin puuta tai puuvillaa**

Ekologisesti kestävän kehityksen näkökulmasta on hyvä tarkastella myös ei vielä niin perinteisiä raaka-aineita valokuvapapereissa. Valokuvapapereita valmistetaan myös muovista. Nämä paperit ovat usein tehty polyesteristä. Toisin sanoen paperit ovat petrokemikaalisia muoveja. (Zammit-Lucia 2008, 11-12.) Polyesteriä tuotettiin 49 miljoonaa tonnia vuonna 2014. Sen suurin tuottajamaa on Kiina, joka tuottaa 75 prosenttia polyesteristä. Polyesterin raaka-aineena toimii uusiutumaton raakaöljyn tislauustuote. Polyesteri ei maadu luonnossa, toisin kuin puu ja puuvilla. Polyesteri ei myöskään ole peräisin uusiutuvasta luonnon varasta. Öljy on uusiutumaton raaka-aine, joka tekee siitä kestäättömän. Polyesteriä voidaan kierrättää kuitenkin termisesti tai kemiallisesti. Muoviteollisuudesta on kuitenkin noussut viime vuosina valtava huolenaihe.

Polyestereistä kulkeutuu luonnonvesiin mikromuovia. (Räisänen, Rissanen, Parviainen & Suonsilta 2017, 33.) Mikromuoviksi määritellään alle 5mm:n kokoiset muovihiukkaset. Mikromuovi on maailman vesistöissä todellinen uhka, koska se on hyvin pitkäikäistä ja yleistä (Suomen Ympäristökeskus 2017). Mikromuoviin on vähitellen herätty, joten sen vaikutuksista vesistöihin ja eliöihin tiedetään vasta varsin vähän, mutta aiheeseen suhtaudutaan nykyisin kriittisesti.

Fine Art -valokuvapapereiden raaka-aineen ei tarvitse olla puuta, puuvillaa tai muoviakaan. Fine Art -valokuvapapereita voidaan valmistaa myös bambusta (Hahnemühle 2018 a). Papereita, jotka eivät ole tehty puusta tai muovista pidetään luontoystävällisimpinä. Paperivaihtoehdot ovat niin sanotusti kestävämpiä, koska ovat ruohovartisia kasveja, sekä uusiutuvat nopeammin kuin puut, kuten puuvilla ja bambu. (Zammit-Lucia 2008, 10-11.) Bambu onkin maailman nopeakasvuisin kasvi (Brown 2017). Bambua pidetään myös kasvun lisäksi ekologisena vaihtoehtona, sillä sen viljelyyn ei tarvita lannoitteita, torjunta-aineita tai keinokastelua kuten puuvillanviljelyssä. Bambu on myös satoisa kasvi. Bambua saatetaan kuitenkin kasvattaa alueilla, joista sademetsä on kaadettu pois. (Savaloja 2015.) Bambua on kuitenkin mahdollista viljellä jopa Suomessa, joten se ei vaadi lajikkeesta riippuen välttämättä trooppista ilmastoa (Reku 2016). Kestävästi tuotettua bambua valvoo FSC, joka takaa myös metsien kestävän käytön. Bambun on huomattu myös olevan ratkaisevassa asemassa ilmaston muutoksen torujana Karibian maissa. Bambumetsä sitoo hiilidioksidia ilmasta. Bambu voi olla avain YK:n kestävän kehityksen kiireellisen ilmaston muutoksen torjumiseksi. (INBAR 2018.) Bambusta valmistettu valokuvapaperi sitoo siis hiilidioksidia ilmakehästä. Vaikka bambun kasvatus voikin olla hyvin kestävää, niin tuotannossa paperiksi on varjopuoli. Bambukuitu on kovaa ja tarvitsee kemiallista käsittelyä ja energiaa (Luonto-Liitto 2008).

## **4 Joutsenmerkin digitaalinen valokuvankehitys – kriteeridokumentti**

### **4.1 CLP-asetus ja REACH-asetus kemikaalien valvonnassa ja tuotannossa**

CLP-asetus on Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1272/2008 (Classification, Labelling and Packaging of substances and mixtures) kemikaalien luokituksesta, merkinnöistä ja pakkaamisesta. CLP-asetus on tullut voimaan vuonna 2009, jonka tarkoitus on yhdenmukaistaa maailmanlaajuisesti kemikaalien luokitus- ja merkintäjärjestelmää. Kemikaalit luokitellaan, merkitään ja pakataan yhdenmukaisesti. CLP-asetuksessa määritellään myös kriteerit, milloin kemikaali on vaarallista. (Kemikaalineuvonta 2017). Kaikkiin vaarallisiin aineisiin ja seoksiin on merkittävä vaaralauseke (H) ja turvalauseke (P). CLP-asetuksen mukaan tietyt tuotteet pitää merkitä myös punavalkomustilla varoitusmerkeillä, joita on yhdeksän. Varoitusmerkkien symbolit ovat räjähtävä pommi (GHS01), liekki (GHS02), liekki ympyrän päällä (GHS03), kaasupullo (GHS04), syöpyminen (GHS05), pääkallo ja ristikkäiset luut (GHS06), huutomerkki (GHS07), terveysvaara (GHS08) sekä ympäristö (GHS09). Lisäksi jokainen varoitusmerkki sisältää tietoa vaaraluokituksista ja kategorioista. (Kemikaalineuvonta 2015 a.) Ympäristölle vaarallisia kemikaaleja sisältävät varoitusmerkit ovat huutomerkki ja ympäristövaara kuvassa 3 (Kemikaalineuvonta 2015).





Kuva 3. Varoitusmerkit ympäristövaara ja huutomerkki (Kuva: Kemikaalineuvonta 2018).

Nämä symbolit sisältävät ympäristövaaroihin liittyviä vaaralausekkeita. Vaaralausekkeiden merkinnät ovat H400, H410, H411, H412, H413 ja H420. (Työterveyslaitos 2017.) Varoitusmerkkejä, jotka viittaavat mahdollisesti ympäristölle vaarallisiin aineisiin on siis kaksi. Ympäristölle vaarallisia vaaralausekkeita on taas luokiteltu kuusi, joita kaksi varoitusmerkkiä sisältävät. Kemikaalit ja aineet, jotka sisältävät edellä mainittuja vaaralausekkeitä ovat kiellettyjä Joutsenmerkin digitaalisen valokuvankehityksen kriteeridokumentissa. (Nordic Ecolabelling 2016, 7). Vaaralausekkeiden lisäksi tuotteet sisältävät turvalausekkeita. Turvalausekkeet koskevat vaaralausekkeiden kemikaalien ennaltaehkäisyä, pelastustoimenpiteitä sekä jätteiden käsittelyä. Turvalausekkeiden merkinnät ovat P273, P391, P501 ja P502. (Työterveyslaitos 2017.)

Taulukko 1. CLP-asetuksen vaara- ja turvalausekkeet varoitusmerkkeineen ja selityksineen.

vaaralauseke	H400	H410	H411	H412	H413	H420
vaaralausekkeen sisältämä varoitus	Erittäin myrkyllistä vesieliöille.	Erittäin myrkyllistä vesieliöille, pitkäaikaisia haittavaikutuksia.	Myrkyllistä vesieliöille, pitkäaikaisia haittavaikutuksia.	Haitallista vesieliöille, pitkäaikaisia haittavaikutuksia.	Voi aiheuttaa pitkäaikaisia haittavaikutuksia vesieliöille.	Vahingoittaa kansanterveyttä ja ympäristöä tuhoamalla otsonia yläilmakesässä.
turvalausekkeet ennaltaehkäisystä, pelastustoimenpiteistä ja jätteiden käsittelystä	P273: Vältettävä päästämistä ympäristöön.  P391: Valumat on kerättävä.  P501:Hävitä sisältö/pakkaus.	P273: Vältettävä päästämistä ympäristöön.  P391: Valumat on kerättävä.  P501:Hävitä sisältö/pakkaus.	P273: Vältettävä päästämistä ympäristöön.  P391: Valumat on kerättävä.  P501:Hävitä sisältö/pakkaus.	P273: Vältettävä päästämistä ympäristöön.  P501:Hävitä sisältö/pakkaus.	P273: Vältettävä päästämistä ympäristöön.  P501:Hävitä sisältö/pakkaus.	P502: Hanki valmistajalta tai toimittajalta tietoja uudelleenkäytöstä tai kierrätyksestä.
CLP-asetus vaatii GHS09-varoitusmerkin tuotteeseen				CLP-asetus ei vaadi GHS09-varoitusmerkkiä		CLP-asetus vaatii GHS07-varoitusmerkin tuotteeseen
Joutsenmerkin digitaalisen valokuvanekehityksen kriteeridokumentin mukaan valokuvan painamiseen kielletty						

REACH-asetus (Registration, Evaluation, Authorisation ja Restriction of Chemicals) on Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus N:o 1907/2006. Asetuksen tavoite on terveyden- ja ympäristönsuojeleminen, sekä auttaa EU:n kemianteollisuuden kilpailukykyä ja tavaroiden vapaata liikkuvuutta EU:ssa. Kemikaaliteollisuudella on asetuksen myötä vastuu kemikaalien vaikutuksista ihmisille ja ympäristölle. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2016.) Asetuksen myötä kemikaalin valmistajan onkin toimitettava kuluttajille turvallisuustietolomakkeet asetuksen 31 artiklan 5 kohdan mukaan, jos aine tai seos täyttää CLP-asetuksessa annetut vaaralliseksi luokitellun aineen kriteerit. Turvallisuustietolomake on myös toimitettava, mikäli aine tai seos on hitaasti hajoava, biokertyvä ja myrkyllinen. Turvallisuustietolomake on käännettävä kuluttajan viralliselle kielelle. (Kemikaalineuvonta 2017.) Tämän asetuksen pohjalta opinnäytetyssä selvitettiin Epsonin musteiden kemikaalisisältöjä myöhemmin pohdinnassa.

## 4.2 Joutsenmerkin digitaalisen valokuvankehityksen kriteerit

Joutsenmerkki on laatinut oman kriteeridokumentin digitaaliselle valokuvankehitykselle. Kriteerit ovat voimassa 2013-2019, jonka jälkeen niitä taas uudistetaan. Kriteerit muodostuvat pitkälti edellä kerrottuun kemikaalien CLP- ja REACH-asetuksiin. Vaikka Joutsenmerkin ydin on elinkaariajattelussa ja kestävässä kehityksessä, niin seuraavat kriteerit soveltavat enemmän kemikaaliasetuksia. Kriteeridokumentissa käsitellään myös ongelmajätteitä ja energiakysymyksiä. Tässä luvussa opinnäytetyö keskittyy enemmän valokuvan tulostamiseen. Seuraavaksi valokuvan elinkaareissa on valokuvapaperille tulostaminen kemikaaleilla. Käsittelyssä ovat siis kemikaalit, joita tulostamisprosesseissa käytetään.

Joutsenmerkin digitaalisen valokuvankehityksen kriteeridokumentti on laadittu valokuva-alan yrityksille, jotka haluavat käyttöönsä ympäristömerkin. Suomessa ei kuitenkaan ole tällä hetkellä yhtään valokuva-alan yritystä, jolla olisi käytössä Joutsenmerkki. (Joutsenmerkki 2018 d.) Joutsenmerkillä on hyvin tiukat rajat kemikaaleissa. Jos yritys haluaa Joutsenmerkin, niin ympäristölle vaarallisia, syöpää aiheuttavia, mutageenisiä sekä lisääntymiselle haitallisiin kategorioihin kuuluvia kemikaaleja ei saa käyttää (Nordic Ecolabelling 2016, 7). Opinnäytetyössä käydään läpi tarkemmin vain kriteereitä, jotka koskevat ympäristölle vaarallisia kemikaaleja ja aineita, jotka kuuluvat vahvasti ekologisen kestävän kehityksen ulottuvuuteen. Kemikaalit eivät saa sisältää mitään seuraavia vaaralausekkeita Välttömän vaaran kategorian 1 vaaralauseketta H400, kroonisen vaaran kategorian 1 vaaralauseketta H410, kroonisen vaaran kategorian 2 vaaralauseketta H411. Nämä edellä mainitut vaarakategoriat on säädetty CLP-asetuksessa merkattavaksi etikettiin varoistumerkillä ympäristövaara kuvassa 3. Seuraavia vaarakategorioita ei ole vaadittu merkkamaan tuotteiden etiketteihin, mutta Joutsenmerkin kriteerit eivät salli näitä. Kemikaaleja ei saa käyttää, joista löytyy vaaralauseke H412 ja H413. Myös varoitusmerkillä, jossa on huutomerkki kuvassa 3 varoitetaan otsonin tuhoutumisesta yläilmakehässä, jonka sisältää vaaralauseke H420 ja sekin on kielletty. (Kemikaalineuvonta 2017.)

Laitteiden puhdistuksessa käytettäviin kemikaaleihin on laadittu myös tiukat kriteerit. Laitteiden puhdistuksessa ei saa käyttää seuraavia aineita natriumdikromaattia, kaliumdikromaattia, metyylyglykolia, etyyleeniglykolia, tioureaa tai formaldehydia yli 0,1% tuotteen painosta (Nordic Ecolabelling 2016, 6-7). Näistä ympäristölle vaarallisia kemikaaleja vaaralausekkeineen ovat natriumdikromaatti (H410), tiourea (H411), kaliumdikromaatti (H400 & H410) (European Chemicals Agency 2018).

Kriteeridokumentissa on myös määritelty erikseen erittäin suurta huolta aiheuttavia kemikaaleja ja aineita. Osa kemikaaleista ja aineista on luokiteltu haitalliseksi vain ihmisille. Ympäristölle haitallisia aineita ja kemikaaleja ovat erityisesti EDTA eli etyleenidiamiinitetraetikkahappo (Edetic acid), kalsiumhypokloriitti (Calcium hypochlorite), natriumhypokloriitti (Sodium hypochlorite), poly- ja perfluoratut aineet, alkyylifenolit, alkyylifenolietoksylaatit ja raskasmetallit tina, kadmium ja kromi. Raskasmetallien pitoisuus ei saa olla yli milligramma kiloa kohden mustetta. (Nordic Ecolabelling 2016, 8-9.)

Taulukko 2. Joutsenmerkin digitaalisen valokuvankehityksen kriteeridokumentin kielletyt aineet koottuna.

kielletty aine/ seos/ kemikaali	mahdollinen vaaralauseke	ympäristövaikutus	käyttötarkoitus	kauppanimien määrä
natriumdikromaatti	H400 ja H410	Erittäin myrkyllistä vesieliöille, pitkäaikaisia haittavaikutuksia.	valokuvalaitteiden puhdistus	1
tiourea	H411	Myrkyllistä vesieliöille, pitkäaikaisia haittavaikutuksia.	valokuvalaitteiden puhdistus	3
kaliumdikromaatti	H400 ja H410	Erittäin myrkyllistä vesieliöille, pitkäaikaisia haittavaikutuksia.	valokuvalaitteiden puhdistus	3
EDTA	H412	Haitallista vesieliöille, pitkäaikaisia haittavaikutuksia.		12
kalsiumhypokloriitti	H400 ja H411	Erittäin myrkyllistä vesieliöille, pitkäaikaisia haittavaikutuksia.	kuitujen valkaisu	2
natriumhypokloriitti	H400	Erittäin myrkyllinen kemikaali vesieliöille. Hapettaa sekä epäorgaanisia että orgaanisia yhdisteitä.	selluloosan valkaisu	51
poly- ja perfluoratut aineet	POFS H411	Polyfluoratut aineet aiheuttavat hormonaalisia muutoksia. Molemmat biokertyviä.	ainakin valokuvan pinnoitteet	
alkyyliifenolit alkyyliifenolietoksyylaattit		Myrkyllisiä vesieliöille, ja pitkäaikaisia haittavaikutuksia. Hormonaaliset vaikutukset.	väriaineet	
tina (ei yli 1mg/kg mustetta)	H413	Voi aiheuttaa pitkäaikaisia haittavaikutuksia vesieliöille.	musteet ja väriaineet	6
kromi (ei yli 1mg/kg mustetta)	H400, H410 ja H413	Erittäin myrkyllistä vesieliöille, pitkäaikaisia haittavaikutuksia.	musteet ja väriaineet	57
kadmium (ei yli 1mg/kg mustetta)	H400 ja H410	Erittäin myrkyllistä vesieliöille, pitkäaikaisia haittavaikutuksia.	musteet ja väriaineet	5

Kriteeridokumentissa vaaditaan myös ilmoittamaan paperin pinnoiteisiin käytettävien kemikaalien nimet sekä turvallisuustietolomakkeet, joita tuotannossa käytetään valokuvapapereihin kilo tuhatta kohden. Turvallisuustietolomakkeet kuuluvat toimittaa REACH-asetuksen mukaan. Valokuvaliikkeissä syntyy myös vaarallista jätettä, johon Joutsenmerkillä on kriteerit. Elektroninen- ja vaarallinen jäte on kierrätettävä. Jätekemikaalit on kerättävä ja lähetettävä valvotusti. (Nordic Ecolabelling 2016, 9-10). Kriteeridokumentissa Joutsenmerkki on määritellyt sähkön kulutukseen kaavan. Kaava on wattitunti per paperin neliömetri. Yksi valokuvan kehitys laite saa käyttää enintään 120 wattituntia per neliömetri paperia. (Nordic Ecolabelling 2016, 9-10). Huomoitavaa on, että kriteeridokumentissa ei mainita yhtään ympäristöjärjestelmämalleja. Näiden järjestelmien avulla kuluttaja voi erottaa helposti yritykset, jotka sitoutuvat muuttamaan yrityksen ympäristönsuoriutumiskyvyn seuraamista, korjaavia toimia ja tulosten raportointia. Käytetyimpiä ohjelmia ovat ISO 14001 ja EMAS.

(WWF 2007,9.) Joutsenmerkin kriteerit digitaalisen valokuvankehityksen kriteeridokumentissa ovat todella yksityiskohtaiset ja tiukat. Kriteerit antavat hyvän esikuvan, mitä kaikkea valokuva-alalla oikeastaan tehdään, ja miten tekeminen voi olla haitaksi ympäristölle.

## **5 Valokuvan elinkaaren kemikaalit, aineet ja päästöt**

### **5.1 Rikastuminen luonnonkiertokulussa**

On syytä tarkastella hieman syvemmin kemikaaleja ja niiden vaikutuksia nimenomaan vesissä. Valokuvan elinkaaren aikana käytetään hyvin paljon erilaisia kemikaaleja paperin valkaisusta lähtien kuidun prosessointiin ja lopulta valokuvan tulostamiseen. CLP-asetuksen mukaan ympäristönvaaroihin liittyvät vaaralausekkeet viittaavat siihen, että kemikaalit aiheuttavat haittaa juuri vesiekosysteemeissä. (Työterveyslaitos 2015 a). Suomessa jätevesien ja muusta toiminnasta tulevien haitallisten aineiden vaikutukset vesistöihin on vähässä tarkkailussa (Suomen Ympäristöhallinto 2010). Vesistöihin voi päätyä haitallisia aineita sekä kemikaaleja puhdistetuista jätevesistä. Jätevedenpuhdistamot ovat suunniteltu poistamaan kiintoaineita ja ravinteita vedestä eikä kemikaaleja. (Suomen Ympäristöhallinto 2013.)

Kun kemikaaleja joutuu vesistöihin eri lähteistä, ne aiheuttavat siellä muun muassa rikastumista. Rikastuminen (*biomagnification*) tarkoittaa monien ympäristömyrkkyjen kertymistä eliöiden elimistöön, mikä tarkoittaa sitä, että eliön kudoksissa ja solukoissa on enemmän ympäristömyrkkyä kuin elinympäristössä. Rikastuminen ravintoketjussa tarkoittaa ympäristömyrkkyjen esiintymistä yhä enemmän eliöyksilöissä, kun ravintoverkossa nousee ylös päin. Tämä tarkoittaa, että huippupedon elimistössä voi olla 10 miljoonaa kertaa enemmän ympäristömyrkkyä kuin elinympäristössä. (Happonen yms. 2008, 131.) Esimerkiksi veteen päätenyt puuvillan viljelyssä käytetty DDT kertyy aluksi planktoneihin siitä kaloihin ja lopulta kaloja syöviin lintuihin. Lopulta ravintoketjunhuipulla sitä on eliössä niin paljon, että se on haitallista sille. (Timbrell 2012, 117-124.)

## 5.2 Paperin tuotanto

Kun paperi valmistetaan, sen valmistusprosessiin kuuluu yleensä myös valkaisu, sillä paperi ei ole luonnostaan valkoista. Valkaisussa käytetään luonnolle haitallisia kemikaaleja. Kemikaalit joita käytetään ovat klooria tai klooripohjaisia. Näistä aiheutuu jätevesiin myrkyllisiä orgaanisia klooriyhdistepäästöjä AOX (Adsorbable Organic Alogenated Compounds). Noin 20 prosenttia valkaistusta paperista aiheuttaa haitallisia AOX ja dioksiinipäästöjä. Papereita on kuitenkin saatavilla ilman kloorivalkaisua. Kuluttaja tietää ostavansa vastuullisesti valkaistua paperia, kun siinä on merkintä TCF (Totally Chlorine Free) tai PCF (Procesed Chlorine Free). Nämä ovat turvallisia papereita, joiden valkaisuun käytetään happea. EFC (Elemental Chlorine Free) on klooridioksidilla valkaistua paperia, joka on edellisten jälkeen paras vaihtoehto, koska klooridioksiinin käytöstä ei tule niin paljon haitallisia kemikaaleja kuin alkuainekloorista. (WWF 2007, 10.)

Dioksiini on pelätty myrkky. Se on oikeastaan sivutuote ja se saastuttaa ympäristöä. Sillä ei ole mitään hyötykäyttöä. Dioksiineja on 75 erilaista, mutta vain muutama on oikeasti vaarallista. Dioksiineja syntyy muun muassa PVC:n polttamisesta, autojen pakokaasuista ja paperin valmistuksesta ja valkaisusta. (Timbrell 2012, 149-151). Dioksiinia syntyy kloorausprosesseissa. Dioksiinit ovat hyvin haitallisia ympäristössä, sillä ne eivät hajoa juuri ollenkaan. Ne ovat rasvaliukoisia, jolloin ne kertyvät eliöiden rasvakudoksiin ja rikastuvat ravintoketjuissa. Nykyisin kuitenkin dioksiinit ovat vähentyneet ympäristössä erilaisten asetettujen raja-arvojen ansiosta. 1960-luvulla dioksiinipitoisuudet olivat korkeimmillaan. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2017.)

Paperituotannossa myös kemiallinen hapenkulutus eli COD (Chemical Oxygen Demand) on oleellinen osa tuotannon ympäristövaikutuksia. Kemiallinen hapenkulutus kuvaa kokonaishapenkulutusta, joka tarvitaan paperituotannossa vesistöihin joutuneisiin orgaanisten päästöjen hajoamiseen. Suuri COD-luku tarkoittaa siis, että vesistöissä on paljon happea kuluttavaa orgaanista materiaalia. Suuri ulkopuolinen hapenkulutus on haitaksi alkuperäiseläimille vesistöissä kuten kaloille ja vesieläimille. Paperituotannossa syntyy luonnollisesti paljon myös jätettä. Tuottajien kesken on suuria eroja kaatopaikalle kertyvän

jätteen määrässä. Kaatopaikalle joutuva sellu- paperiteollisuuden eloperäinen jäte on kuitenkin ongelmallista. Jätteen hautautuessa se joutuu maatuessaan hapettomaan tilaan, jolloin jäte aiheuttaa metaanipäästöjä. Metaani on voimakas kasvihuonekaasu. Kaatopaikka ei ole jatkuvalla kasvulla oikea tapa hävittää jätettä. Olisi tärkeää pyrkiä ja pystyä käyttämään jätteen sisältämä energia uudelleen. (WWF 2007, 10.)

Metsäekosysteemien lisäksi paperiteollisuus perustuu myös veden ja energian käyttöön. Tehdaspäästöjen tarkkailu kuuluu vastuulliseen paperinvalmistukseen. Paperiteollisuus on globaalisti merkittävä ilmastonmuutoksen kiihdyttäjä. Paperituotannossa käytetään uusiutumattomia fossiilisia raaka-aineita, jotka lisäävät hiilidioksidi- ja muita kasvihuonekaasuja. Paperinvalmistajat voivat kuitenkin halutessaan käyttää ympäristöhallintajärjestelmiä tai ekoenergiaa. (WWF 2007, 9.)

### **5.3 Puuvillan kasvatus**

Puuvillaviljelmillä on käytössä yleisesti myrkkyy DDT (dikloori-difenyylitrikloorietaani) eli kloorattu hiilivety (Tölkö, Yli-Pietilä & Ukkonen 2017, 8). Nykyisin se on kielletty jo yli 30 maassa. DDT ei liukene kovin hyvin veteen, mutta puolestaan liukenee rasvaan, siksi DDT on eliöille hyvin haitallista. Kun altistuminen DDT:lle on jatkuvaa, se rikastuu elimistöön, koska ei ehdi poistua sieltä. DDT vaikuttaa myös lisääntymiseen haitallisesti. Se ohentaa muun muassa petolintujen munan kuoria. DDT:n ongelma on sen pitkä ikä luonnonkiertokulussa. (Timbrell 2012, 117-124.) Maailman hyönteismyrkyistä 16 % käytetään puuvillan viljelyyn. Viljelyssä käytetyt torjunta-aineet tappavat vuosittain noin 22 000 ihmistä. Myrkkyyhin kuolee myös miljoonia lintuja sekä kaloja vuosittain. (Mediawear 2018.) Puuvillanviljelyssä kemikaalien liiallinen käyttö on siis suuri ja hyvin vakavasti otettava ongelma, johon tulisi löytää kestävämpi tapa toimia kannattavasti.

Puuvillapeltoja lannoitetaan keinolannoitteilla. Keinolannoitteet sisältävät kaliumia eli suoloja sekä fosforia ja typpeä. Nämä aiheuttavat maaperän



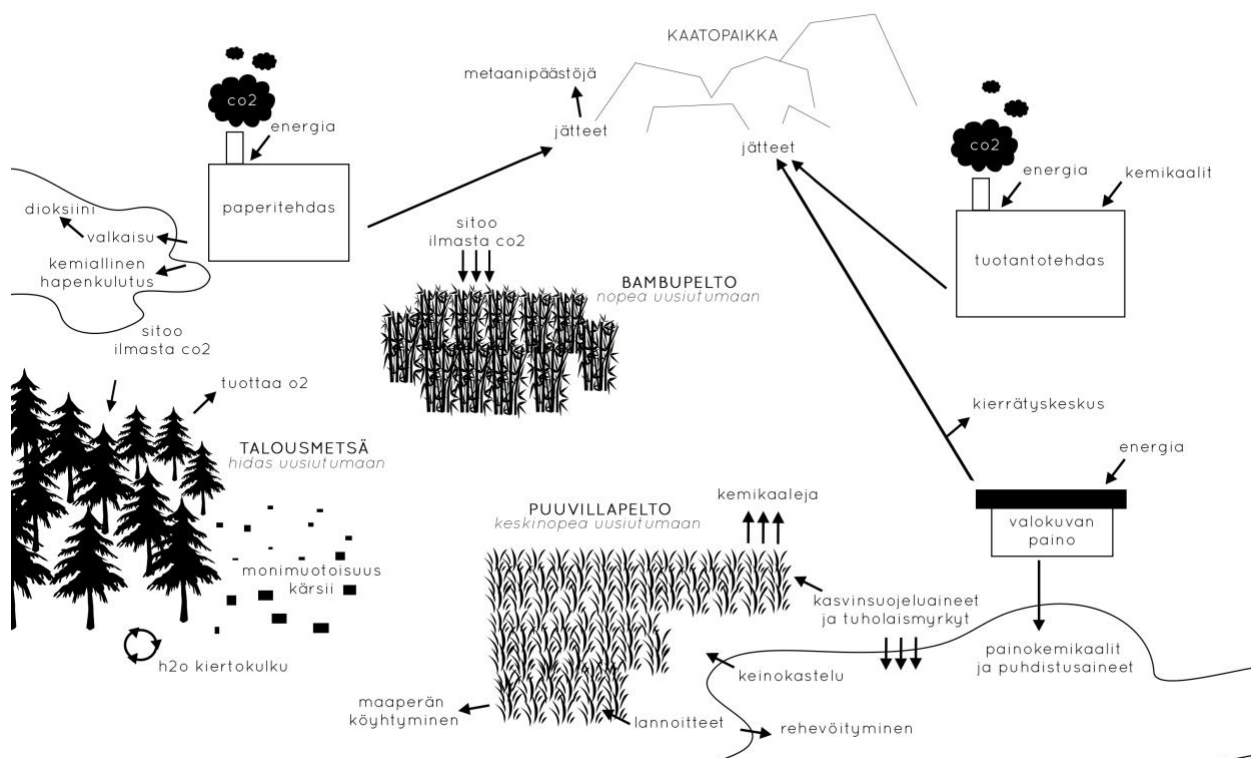
köyhtymistä, sekä lisäävät rehevöitymistä läheisissä vesistöissä. (Suojanen 1997, 25.) Rehevöityminen lisää muutoksia vesiekosysteemeissä. Se vaikuttaa muun muassa kaloihin ja eliöyhteisöihin, sekä aiheuttaa vesistöjen pohjissa happikatoa. (WWF 2016.) Myöhemmässä tuotannossa puuvillaa valkaistaan kuten myös selluloosakuitua. Puuvillakuituja valkaistaan erilaisilla kemikaaleilla. Yleisimpiä valkaisussa käytettyjä kemikaaleja ovat kloori, hypokloriitti, kloriitti ja vetyperoksidi. (Talvenmaa 1997, 42.) Puuvilla on valokuvapaperin kuiduista kiistatta kemikaalipitoisin raaka-aine, kun kuitua tarkastellaan elinkaariajattelun näkökulmasta. Esimerkiksi puu on huomattavasti vapaampi kemikaaleista kasvatuksen aikana, kunnes kuidusta aletaan jalostamaan paperia.

#### **5.4 Valokuvan tulostaminen**

Joutsenmerkin digitaalisen valokuvankehityksen kriteeridokumentissa selviää, että mahdollisia käytettäviä kemikaaleja on paljon. Kaikki Joutsenmerkin kriteerit eivät koske ympäristöä, vaan välillä myös kansanterveyttä. Opinnäytetyössä selvitettiin kriteeridokumentin aineet, jotka ovat erityisesti luonnolle haitallisia. Kuten edellä on jo todettu, että kemikaalien haitallisuus näkyy nimenomaan vesiekosysteemeissä. Sivun 28 taulukossa 2 on kemikaalit, joista on erityistä haittaa ympäristölle.

EDTA on vain lievästi myrkyllistä vesieliöille (Työterveyslaitos 2017), mutta kalsiumhypokloriitti ja natriumhypokloriitti ovat erittäin myrkyllisiä kemikaaleja vesieliöille. Natriumhypokloriitti hapettaa orgaanisia ja epäorgaanisia yhdisteitä. Reaktiossa orgaanisten aineiden kanssa voi vakavimmillaan syntyä orgaanisia klooriyhdisteitä. Ne taas ovat hyvin pysyviä luonnossa. (Työterveyslaitos 2015 b.) Perfluoratut aineet tarkoittavat, että hiileen sitoutuneet vedyt on kaikki korvattu fluorilla. Polyfluoratuissa aineissa vain osa hiilistä on perfluorattu. Nämä aineet aiheuttavat luonnossa hormonaalisia vaikutuksia. Lisäksi yhdisteet ovat biokertyviä ympäristössä. Aineista on haittaa vesieliöille, joista sitä kulkeutuu ravinnon kautta ihmiseen. (Perkola SYKE, 2015.) Tunnetuin perfluorattu aine on perfluorioktaanisulfonaatti eli PFOS. Valokuva-alalla sitä käytetään likaahylkivänä kitkaa säätelevänä ja antistaattisena aineena niin papein kuin painolevyjen valmistuksessa. Valokuva-ala on merkittävä päästöjen synnyttäjä

jätevesissä. POFS:ia ei saa käyttää aineena tai ainesosina, jos sitä on enemmän kuin 0,005 painoprosentin pitoisuus tuotteessa. On kuitenkin tiettyjä poikkeuksia, jolloin aineita voi tuoda markkinoille suuremmissakin pitoisuuksissa esimerkiksi juurikin filmien, papereiden ja painolaattojen valokuvauspinnoitteissa. (Ympäristöhallinto 2010, 103-104.) Alkyyliifenolit ovat vesiliöille myrkyllisiä ja pitkäikäisiä vesistöissä. Vaikutus on huomattu muun muassa kalojen feminisaatiossa. (Greenpeace 2012.)



Kuva 4. Puu-, bambu- ja puuvillavalokuvapaperin vaikutuksia ympäristöön. (Kuva: Riina Pippuri 2018).

## 6 Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimuskysymykset

Opinnäytetyöni tarkoitus on tehdä katsaus Fine Art -valokuvavedoksia tarjoaviin yrityksiin. Pyrin selvittämään, kuinka Joutsenmerkin ympäristökriteerit täyttyvät todellisuudessa Fine Art -valokuvavedoksia tarjoavissa yrityksissä. Suomessa ei tällä hetkellä ole yhtään Joutsenmerkittyä yritystä, jossa painetaan valokuvia (Joutsenmerkki 2018 d). Yritykset joita haastateltiin, eivät siis pyri kriteereihin tietoisesti. On kuitenkin mielenkiintoista verrata kriteereitä toimivaan yritykseen ja arvioida, kuinka paljon Joutsenmerkin kriteerit täyttyvät todellisuudessa. Tavoitteena on myös tarkastella yritysten suhtautumista ekologiseen näkökulmaan valokuva-alalla. Tärkeä lähtökohta opinnäytetyössä on myös tuoda ilmi teoriaosuuden kautta valokuvan epäkohtia ympäristökysymyksissä. Kun asioista on tietoa, niitä on helpompi lähteä muuttamaan ja etsimään ylipäänsä vaihtoehtoisia ekologisempia menetelmiä tilalle.

Tarkastelen myös erilaisia papereita, sekä paperin raaka-aineen merkitystä ekosysteeminä ja ekosysteemeissä. Joutsenmerkin yksi tavoitteista on luonnonvarojen kestävä käyttö (Joutsenmerkki 2018 a). Paperi on oleellinen osa valokuvaa. Vaikka Joutsenmerkin digitaalisen valokuvankehityksen kriteeridokumentissa valokuvapaperilla ei ole niin paljon painoarvoa, on se kuitenkin tärkeä osa teemaa elinkaariajattelussa. Paperin mahdolliset raaka-aineet ovat tärkeässä osassa tutkimuksessani. Opinnäytetyön tavoite on tarjota myös konkreettisia avaimia ekologisemman valokuvan tekemiseen, tai ainakin tuoda läpinäkyväksi valokuvan elinkaarta ja sen mahdollisia ympäristöongelmia. Yksilö ei voi vaikuttaa yritysten sisällä tapahtuvaan toimintaan, mutta voi vaikuttaa paljon paperivalikoimaan. On silti myös hyvä tehdä katsaus yrityksiin, ja ymmärtää mahdollisia ympäristöongelmakohtia Fine Art -valokuvavedoksia tarjoavissa yrityksissä. Tutkimus pyrkii tuomaan kokonaisvaltaisen katsauksen Fine Art -valokuvavedoksen elinkaaresta ekologisessa näkökulmassa. On huomioitava, että tutkimuksen puitteissa ei voi haastatella kaikkia yrityksiä, eikä tutkimus pyri yleistämään yritysten toimintaa. Tässä tutkimuksessa aineiston laadukkuus on tärkeämpää kuin määrä (Kananen 2014, 95).

Opinnäytetyön tutkimuskysymykset ovat:

1. Kuinka Joutsenmerkin ympäristökriteerit täyttyvät Fine Art -valokuvavedoksia tarjoavissa yrityksissä?
2. Miten Fine Art -valokuvavedoksia tarjoavat yritykset suhtautuvat ympäristökysymyksiin?

## **7 Toteutus**

### **7.1 Laadullinen tutkimus**

Opinnäytetyöni on laadullinen eli kvalitatiivinen tutkimus. Laadullisessa tutkimuksessa pyritään selvittämään, mistä on kyse. Pyrkimys syvälliseen ymmärrykseen aiheesta on tärkeää. Laadullinen tutkimus ei pyri yleistykseen. Keskeinen tavoite on ilmiön kuvaaminen, ymmärtäminen ja tulkinnan antaminen. Laadullinen tutkimus sopii, kun ilmiöstä ei ole tietoa tai tutkimusta, halutaan syvällinen näkemys, luodaan uutta teoriaa tai halutaan hyvä kuvaus ilmiöstä. Opinnäytetyössäni laadullinen tutkimus tuo vastauksia juuri ilmiön ymmärtämiseen ja uuden tiedon kokoamiseen. (Kananen 2014, 17-19.) Opinnäytetyössä ei pyritä yleistämään Fine Art -valokuvavedoksiin erikoistuneiden yritysten toimintaa ympäristöasioissa. Tutkimus on katsaus, miten tällä hetkellä satunnaisissa yrityksissä Joutsenmerkin ympäristökriteerit täyttyvät. Tutkimuksella pyrin myös ymmärtämään, kuinka ympäristöasioista ajatellaan ja otetaan huomioon Fine Art -valokuvavedoksia tarjoavissa yrityksissä.

Ennen haastattelua olen perehtynyt pitkällä aikavälillä huhtikuu 2017 – tammikuu 2018 tutkimuksen teoreettiseen pohjaan. Tämä on mahdollistanut teorian syvän ymmärtämisen, sekä sen soveltamisen. Huolellisesti tehty kirjallisuuskatsaus luo aineiston analyysille hyvän lähtökohdan (Hirsjärvi & Hurme 2000, 13). Teoreettisena pohjana tutkimukseen on toiminut ekologiaa, kestävää kehitystä, metsätaloutta, tekstiilejä sekä kemikaaleja käsittelevä kirjallisuus ja internetlähteet. Olen hyödyntänyt myös paljon Ympäristöministeriön, Luonnonvarakeskuksen sekä Turvallisuus- ja kemikaali viraston tuottamaa tutkimustietoa. Myös ympäristöjärjestöillä on oppaita, joita olen pystynyt

hyödyntämään tiedon syvällisessä ymmärtämisessä. Kaiken teorian lähtökohtana ja sovelluksessa on kuitenkin Joutsenmerkki ja sen laatima digitaalisen valokuvankehityksen kriteeridokumentti, jotka ovat opinnäytetyön ydin.

## **7.2 Aineiston hankinta ja tutkimusmenetelmä**

Aineiston keruumenetelmänä voidaan käyttää kyselyä, haastattelua, havainnointia ja erilaisiin dokumentteihin pohjautuvaa tietoa (Tuomi & Sarajärvi 2002, 73). Opinnäytetyöhön valikoitui haastattelu, joka on puolistrukturoitu teemahaastattelu. Kyseinen haastattelu sopii hyvin hypoteesittomaan tutkimukseen. Haastattelun luonne sopii myös vastausten taustalla vaikuttavien asioiden tutkimiseen. Haastattelumetodi mahdollistaa hyvin syvälle meneviä vastauksia tutkimastani aiheesta, joihin kvantitatiivinen tutkimus ei antaisi mahdollisuutta. Lisäksi teemahaastattelussa on mahdollisuus syventäviin lisäkysymyksiin, jotka voivat olla ratkaisevassa asemassa aineiston analyysissä. (Tutkimushaastattelu 2000, 34-35.) Toiseen tutkimuskysymykseeni vastaus löytyy nimenomaan epäsuorasti löydettävästä informaatiosta varsinaisten kysymysten rinnalla. Teemahaastattelussa laaditaan teemat, joihin kysymykset liittyvät. Joutsenmerkin kriteerit rakentuvat eri teemoista, joten haastattelukin oli luonnollista rakentaa Joutsenmerkin teemojen mukaan. Haastattelut tehdään sähköpostin ja puhelimen välityksellä, sillä matkustaminen ei ole tällä hetkellä mahdollista.

Haastateltaviksi valikoitui yrityksiä, joissa voi tulostaa museolaatuisia Fine Art -valokuvavedoksia. Haastateltavat yritykset löytyivät Google haun kautta hakusanalla Fine Art -vedos ja eri kaupunkien nimillä. Haastatteluun päätyivät siis yritykset, joiden Google hakukoneoptimointi on toimiva. Pyrin kuitenkin valitsemaan vaihtoehtoista mahdollisimman erilaiset yritykset. Toinen on suuri pääkaupunkiseudulla toimiva yritys, kun taas toinen on Pohjois-Suomessa toimiva huomattavasti pienempi yritys. Alun perin haastattelupyynnöksi jätettiin kahdeksalle yritykselle. Kaksi yritystä vastasivat myöntävästi pyyntöön.

Haastatteluun on laadittu teemat, jotka käsittelevät tietoperustan Joutsenmerkin kriteereitä. Haastattelu jakautuu viiteen pääteemaan, joiden ympärillä kysymykset ovat. Haastattelun teemat käsittelevät Joutsenmerkin ympäristökriteereitä. Ensimmäiset kysymykset koskevat paperivalintoja, joita yrityksessä tehdään. Toinen laaja teema haastattelussa nivoutuu energiakysymyksiin, joihin myös Joutsenmerkillä on hyvin tiukat kriteerit ja laskukaavamenetelmät. Laskukaavamenetelmää ei kuitenkaan käydä enempää läpi haastatteluissa, sillä laskemiseen tarvitaan todella yksityiskohtaista ja perehtynyttä tietoa, jota aiheesta tietämättömällä yrittäjällä ei välttämättä ole. Laajan kysymyskokonaisuuden muodostavat myös jätteet ja kemikaalit yrityksessä. Haastattelussa pyritään lähinnä ymmärrykseen, kuinka paljon kemikaaleja käytetään, millaista jätettä syntyy ja kuinka jätteet hävitetään. Joutsenmerkin elinkaariajattelussa korostetaan etenkin näitä kriteereitä. Kemikaaliteemassa ovat esillä ympäristömerkit. (Joutsenmerkki 2018 a.)

Aineiston tutkimusmenetelmäksi valikoitui sisällönanalyysi, jolla pyrin etsimään merkityksiä haastattelutekstistä. Analysoin haastattelusta myös piilossa olevia viestejä ja merkityksiä. Tällöin saan syvemmin ymmärrystä nimenomaan, yritysten suhtautumisesta ja ymmärryksestä ympäristökysymyksiin, mikä on toinen tutkimuskysymykseni. Tavoitteena on analysoida haastattelua objektiivisesti. Näin varmistan yllätyksen mahdollisuuden, että haastattelu voi tuoda ilmi jotakin odottamatonta. Sisällönanalyysiä voidaan tehdä usealla eri tekniikalla. Opinnäytetyöhön valikoitui koodaus, koska aineisto kerättiin teemahaastattelulla. (Tuomi & Sarajärvi 2004, 93-95.)

Taulukko 3. Koodausta havainnoiva taulukko.

Aineistolähtöiset koodit AINEISTO A	Aineistolähtöiset koodit AINEISTO B	Teorialähtöinen koodaus Joutsenmerkin teemat
kotimaisuus	alkuperä	raaka-aineen elinkaariajattelu
maahantuoijat	maahantuoijat	
	ympäristö	
	ympäristömerkit	
kemikaalit	kemikaalit	kemikaalit
varoitukset		
hintaa	laatu	laatu
säilyvyys	hintaa	
tulostuksen laatu	Epson	
luonnonkuitu	kierrätys	kierrättäminen
kierrätys		
energia	energia	energia

### 7.3 Tutkimuksen kulku

Aineisto yritykseltä A on hyvin niukka. Toimitusjohtaja kertoo olevansa kiireinen, mikä heijastuu suoraan vastauksiin. Vaikka vastaukset ovat lyhyet, luulen, että löydän niistä ydinasiat. Lyhyet vastaukset pyrkivät tuomaan niin ikään kuin kaiken oleellisen esille, mitä pitääkin kysymyksestä tietää. Niukka aineisto kuitenkin vaikuttaa luotettavuuteen. Toinen aineisto yritykseltä B on runsas ja hyvin kattava.

Lähtökohdat aineistojen analyysiin ja vertailulle ovat hyvin erilaiset. Aineiston analyysitekniikoita on monenlaisia. Tapoja tehdä analyysi on yhtä paljon kuin tekijöitäkin. (Hirsjärvi & Hurme 2000, 136). Aineiston koodauksessa voidaan käyttää kolmea eri tapaa, jotka ovat aineistolähtöinen koodaus, teorialähtöinen koodaus tai yhdistelmä molempia. Ensin valitsin aineistolähtöisen koodauksen, jonka avulla jaoin aineiston asiasisältöihin koodeilla. Sen jälkeen tarkastelin aineistoista nousseita koodeja teorialähtöisesti, jossa käytin nimenomaan Joutsenmerkin teemoja apuna ryhmittelyssä.

Koodit pitää voida perustella käsitteellisesti, että empiirisesti. Aineiston luokittelussa apuna voi toimia tutkimuskysymys, erilaiset teoriat tai pelkkä tutkijan intuitio. Tässä tutkimuksessa tukeudun kaikkiin kolmeen apukeinoon. On hyvä muistaa, että luokittelu ja aineiston koodaaminen ei ole analyysin tavoite, vaan hyviä välivaiheita lopulliseen analyysiin. (Hirsjärvi & Hurme 2000, 148-149.) Luin ensin haastattelut läpi pari kertaan ja perehdyin niihin. Sen jälkeen aloin miettimään, lauseiden ja kappaleiden ydintä. Näin sain jaettua haastattelut koodeihin eli tiivistin ne kokonaisuudesta osiin. Molemmista aineistoista nousi esiin samoja, mutta myös hiukan erilaisia asioita. Ensin koodauksessa pyrin yhdistelemään siis aineistoista saatua tietoa siten, että samaa tarkoittavat ajatukset sekä asiat, joilla on yhteinen tekijä, koodataan samoin. Koodaus oli puhtaasti induktiota eli aineistolähtöistä, jossa koodit määräytyvät aineistosta nousseista asioista. Aineistolähtöinen koodaaminen toimi hyvin, koska aineisto oli kerätty teemahaastattelulla. Teemahaastattelu sinänsä jo asetti raameja nouseviin asioihin ja mahdollisiin koodeihin, sillä aineisto muodostui hyvin tiiviisti ennalta mietittyjen teemojen ympärille, jotka pyrkivät etsimään vastauksia tutkimuskysymykseen. Kun aineistoissa oli koodit, aloin keräämään niitä yhteen. Tämän vaiheen tarkoitus on, että aineistosta löytyy rakenteita, säännönmukaisuuksia, teemoja ja malleja (Kananen 2014, 104). Yrityksen A aineistosta keskeisiksi koodeiksi nousivat säilyvyys, luonnonkuitu, hinta, kierrätys, energia, kemikaalit, tulostuksen laatu. Muita esille nousevia yksittäisiä koodeja, joita on hyvä ottaa analyysissä esille, olivat kotimaisuus ja maahantuoijat ja varoitusmerkit. Yrityksen B aineistosta nousi esille myös samoja koodeja kuten maahantuoja, kemikaalit, laatu, hinta, kierrätys, energia. Aineistosta nousi



kuitenkin myös koodit alkuperä, ympäristö, ympäristömerkit ja Epson, joita ei esiintynyt yrityksen A aineistossa.

Kun olin saanut koodattua ja luokiteltua aineistojen samojen koodien sisältämät asiat yhteen, aloin lähestyä niitä uudelleen, mutta nyt teorialähtöisesti. Luokittelin siis vielä uudelleen aineistot. Joutsenmerkin oleellisia teemoja kestäväään tulevaisuuteen ovat raaka-aineen elinkaariajattelu, kemikaalit, laatu, kierrättäminen ja energia. Sijoitin siis aluksi aineistolähtöisesti saatuja koodeja näiden teoriapohjaisten teemojen alle eli jo luodut luokat yhdistyivät uudelleen isomman yläkäsitteen alle ja Joutsenmerkin kriteereihin, joihin tutkimuskysymyksiinkin viittaa. Näin varmistan, että aineistot vastaavat tutkimuskysymyksiin. Yrityksen A aineistolähtöiset koodit energia ja kemikaalit olivat heti sopivia teoriaan pohjautuvaan teemoihin. Kemikaali teeman alle kuitenkin sijoitin vielä aineistokoodin varoitusmerkit. Raaka-aineiden elinkaariajattelun alle sijoitin aineistokoodit kotimaisuus ja maahantuoja. Laadukkuus teemaan kuuluvat hyvin vahvasti aineistokoodit säilyvyys, hinta ja tulostuksen laatu. Teemaan kierrättämien sijoitin aineistokoodit luonnonkuitu ja kierrätys. Yrityksen B aineistolähtöiset koodit kemikaalit ja energia olivat myös heti sopivia teorialähtöisiksi teemoiksi. Raaka-aineiden elinkaariajattelun alle sijoitin aineistolähtöiset koodit maahantuoja, alkuperä, ympäristö ja ympäristömerkit. Laadukkuus teeman alle sijoitin laadun, hinnan ja Epsonin. Kierrättämisteeman alle jäi lopulta aineistolähtöisistä koodeista kierrätys ja jätteet.

## **7.4 Aineistojen läpikäyminen**

Aineistokoodi säilyvyys käsittelee papereiden happovapautta. Joutsenmerkin kriteerien mukaisesti säilyvyys on isompi osa teemaa laadukkuus. Aineistossa A esiintyy useassa kohdassa maininta happovapaista papereista. Yritys A kertoo suosivansa happovapaita materiaaleja ja lisäksi se vaikuttaa ostopäätöksiin. Yrityksen B aineistossa ei mainita ensimmäistäkään sanaa papereiden happovapaudesta tai edes säilyvyydestä. Termeihin ehkä viitataan, kun yritys B kertoo valokuvapapereiden kriteerien olevan kestävyys ja ammattimaisuus. Yritys A kertoo huomioivansa ympäristökysymyksiä tuotehankinnoissaan juurikin

happovapailla papereilla. Happovapaa paperi tarkoittaa käytännössä paperin pidempää elinikää. Happovapaa paperi ei kellastu, joten sen säilyvyys on hyvinkin pitkä riippuen lisäksi muista tekijöistä. Joutsenmerkin elinkaariajatteluun peilaten yrityksen A pyrkimys happovapaisiin papereihin on siis ympäristöystävällistä. Paperin elinkaari on pidempi, mikä vähentää jätteen määrää. Aineistosta käy ilmi myös pigmenttimusteilla painetun teoksen pitkä ikä. Yleisesti ottaen pigmenttimustein tulostettu Fine Art -valokuvavedos säilyy 100-400 vuotta riippuen esimerkiksi paperista.

Aineistokoodin hinta luokittelin Joutsenmerkin kriteerien mukaisesti teemaan laadukkuus, sillä usein laatu ja hinta kulkevat käsikädessä. Yritys A kertoo pyrkivänsä keskittämään tilaukset pariin tavarantoimittajaan, jolloin hintakustannukset olisivat mahdollisimman matalat. Samalla yritys A pyrkii tilaamaan suurempia eriä. Yrityksen ostopäätöksiin vaikuttavat hinta niin investoinneissa kuin paperivalinnoissakin. Myös yrityksen B aineistossa käy ilmi, että edullisuus vaikuttaa papereiden ostopäätöksiin. Yritys A toimii asiakkaan mahdollisesti halutessa varastosta löytymätöntä paperia ottamalla yhteyttä maahantuojaan ja miettii, onko kauppa kannattavaa. Yritys B ei ole koskaan ollut vastaavanlaisessa tilanteessa. Puuvilla- ja bambupapereiden kohdalla korkea hinta nähdään negatiivisena yritys A:ssa. Yrityksen B aineistosta nousi koodiin hinta myös musteiden käyttö. Yritys kertoo käyttävänsä musteet aivan loppuun, mikä johtuu säästösyistä. Yritys B toteaaakin, että myös piheys voi olla ympäristöystävällistä.

Tulostuksen laatu esiintyi myös useasti aineistolähtöisessä koodauksessa. Loogisesti luokittelin sen teemaan laadukkuus. Yritys A kertoi tulostuslaadun olevan myös kriteeri paperivalinnoissa. Tämä on kuitenkin hiukan ristiriidassa halvan hinnan kanssa. Yritys haluaa valikoimiin paperia, jossa on hyvä tulostuslaatu, mutta se ei saa olla kallista. Huomion arvoinen seikka yritys A:n aineistossa on, että heidän mielestään bambupohjaisen paperin tulostuslaatu ei ole yhtä hyvä kuin muiden. Tämä ei kuitenkaan suoranaisesti vaikuta valokuvan elinikään tai ympäristöystävällisyyteen. Yritys B:n aineistossa esiintyi Epson useassa kohdassa pitkin haastattelua. Sijoitin tähän Joutsenmerkin teemaan koodi Epson. Yritys B toi selvästi esille, että kaikki tulostuslaitteet ovat Epsonin ja

niihin käytetään Epsonin omia musteita. Jää arvailuksi onko Epsonin esiintuonti eräänlaista laadun takaamista yritykseltä, sillä Epson on arvostettu brändi.

Aineistokooodeja Joutsenmerkin teeman kierrättäminen alla ovat kierrätys, luonnonkuitu ja jäte. Yrityksen A aineistosta kävi ilmi, että se suosii luonnonkuiduista tehtyjä papereita. Joutsenmerkin kriteereihin verrattuna luonnonkuidut ovat hyvä lähtökohtainen vaihtoehto, koska lopuksi ne voi kierrättää, vaikka tietenkin painetut kemikaalit ja pohjustus vaikuttavat myös loppusijoitukseen elinkaaren lopussa. Yritys A kertoo puuvilla- ja bambupapereiden luonnollisuuden olevan positiivinen asia. Aineistosta käy siis ilmi, että yritys suhtautuu positiivisesti luonnollisiin papereihin tavallisten rinnalla. Paperimateriaalina mahdollinen muovi on kuitenkin ristiriitaisin vaihtoehto. Se kestää kauan, mutta on ongelmallista elinkaaren lopussa jätteenä. Luonnonkuitujen suosimiseen kuuluu kuitenkin paljon ympäristökysymyksiä, joita yritys ei pohtinut aineistossa ollenkaan.

Lähtökohtaisesti yrityksen A suhtautuminen kierrättämiseen vaikuttaa aineiston mukaan positiiviselta. Yritys A kertoo kierrättävänsä noin 70% kaikesta yrityksessä syntyvästä jätteestä. Yritys B taas sanoo voivansa kierrättää vain 30% syntyvästä jätteestä. Syynä tähän on, että suurin osa jätettä on paperia, jossa on muovipinnoite, eikä sitä voi laittaa paperinkeräykseen. Yrityksessä A ja B syntyy jätettä mustepatruunoista, pahvista ja paperista. Yritys A kuitenkin luettele vielä-, puu-, alumiini- ja biojäte sekä musteet ja akryylijätteet. Yritys B mainitsee vain patterit erikseen. Tyhjät mustepatruunat ovat usein muovijätettä, mutta yritys A kertoo laitevalmistajien hakevan ne. Yritys B kertoo vievänsä ne kierrätykseen. Muusta mahdollisesta muovijätteestä aineistossa ei mainita yrityksen A aineistossa, joten kysymykseksi jää kierrätetäänkö muu muovi yrityksessä. Yritys B kertoo, että ei lajittele muovia, sillä taloyhtiössä ei ole muovin kierrätystä. Yritys A kertoo kierrättävänsä pahvi-, alumiini-, bio- ja puujätteet sekä musteet ja ongelmajätteet.

Positiivinen suhtautuminen kierrättämiseen näkyy aineistossa myös vaarallisten kemikaalien ohjeiden noudatuksena. Yritys A kertoo noudattavansa paketeissa löytyviä kierrätysohjeita, ja hankalimmissa tilanteissa kysyvänsä apua

kierrätysasemalta, jonne vievät ongelmajätettä. Yritys B suhtautuu myös mallikkaasti kierrättämiseen, sillä he kokevat esimerkiksi patterien kierrättämisen olevan helppoa. Molempien yritysten aineistosta käy selvästi esille, että he tietävät kierrättämiseen liittyviä asioita, vaikka eivät pystyisi täysin sitä toteuttamaan.

Kemikaalit ovat Joutsenmerkin kriteereissä tärkeä teema, joka nousi jo aineistopohjaisessa koodauksessakin vahvasti esille. Huomion arvoinen asia aineistossa on yrityksen A tulostimien valitsemisen kriteerit. Yritys A kertoo valitsevansa käyttöönsä tulostimet, jotka ovat myrkyttömiä. Tämä tarkoittaa käytännössä tulostimia, joiden käytössä huoneilmaan ei haihdu kemikaaleja. Aineistosta kävi myös ilmi, että yrityksen A ei tarvitse tehdä kemikaalipuhdistuksia liiketiloissaan. Yritys B:n aineistossa ei käy ilmi tulostimien myrkyttömyys, mutta he sanovat, ettei heidänkään tarvitse tehdä tilojen kemikaalipuhdistuksia. Ristiriidassa yrityksen A aineistossa olivat kuitenkin tietämys puhdistuksessa käytetyistä kemikaaleista. Aineistossa käy ilmi, että yritys A ei ole varma, mitä kemikaaleja puhdistusaineet tai musteet sisältävät. Joutsenmerkin digitaalisen valokuvankehityksen kriteeridokumentin mukaan haastattelussa kysyttiin tarkasti käytettyjä kemikaaleja, mutta varmoja vastauksia tähän ei tullut. Aineistosta käy kuitenkin ilmi, että tulostimien puhdistuksia tehdään noin kerran vuodessa, ja pigmenttipuolen koneita ei tarvitse juuri ollenkaan puhdistaa. Yritys B taas kertoo pigmenttimusteiden sisältävän raskasmetalleja. Yritys osaa myös nimetä muutamia puhdistusaineita, joita ovat Windex ja Fairy. Koneiden puhdistuksissa käytetään yrityksen B mukaan ammoniakkipohjaisia liuottimia. Huomion arvoista on yrityksen B aineistossa, tulostimien takuuehtojen esiin tuominen. Epsonin tulostimien liuotinpuhdistukset ovat takuuehtojen vastaisia. Niitä tehdään vasta sen jälkeen, kun takuu on loppunut ja kaikki muut konstit on käytetty. Yritys B kertoo rehellisesti, että ei tiedä kuitenkaan kovin tarkasti käyttämiensä tuotteiden kemikaaleista.

Yrityksen A tietämys myös vaaramerkeistä jää hieman epäselväksi, koska yrityksen A ei ehdi tarkastella käyttämiään tuotteita läpi tarkemmin vaaramerkkien suhteen. Ympäripyöreä vastaus aineistosta kuitenkin löytyi ympäristövaaramerkistä, jota yrityksen A mukaan löytyy maaleista, liimoista ja

joistakin pesuaineista. Aineistossa on vahva ristiriita varoitusmerkkien ja kierrätysohjeiden kesken. Yritys sanoo kierrättävänsä tuotteet, joissa on ympäristövaaramerkki ohjeiden mukaisesti, mutta ei osaa nimetä tarkemmin tuotteita saati kemikaaleja, jotka sisältävät kyseisen ympäristövaaramerkin. Yritys B taas ei äkkiseltään löydä tuotteistaan varoitusmerkkejä.

Aineistokoodi energia, joka käy suoraan teemaksi nousi myös vahvasti esille jo aineistolähtöisessä tarkastelussa molemmissa aineistoissa. Joutsenmerkin tiukoihin energiavaatimuksiin verraten positiivista oli ainakin yrityksen A lämmityskäytännöt. Yritys A kertoo yrityksensä pinta-alan olevan 500 neliometriä, joista vain toimistot pidetään lämpimänä. Tuotantotilat sekä varastot pidetään viileinä. Tästä on suoraan pääteltävissä ekologinen toiminta, koska lämmitykseen ei kulu niin paljon energiaa. Yritys B:n pinta-ala on vain 60 neliometriä, ja koko tila on lämmitetty. Aineistoista käy myös ilmi energiaa säästäviä käytäntöjä. Yritys B kertoo sammuttavansa laitteet, joita ei käytä. Yritys B tuo kuitenkin esille, että yksi tulostimista on sellainen, joka menee tukkoon, kun sen sammuttaa. Uudelleen käynnistämiseen kuluu paljon mustetta, että tulostimen tukos aukeaa. Yritys A ei pidä turhia valoja päällä, tarpeettomia koneita ei lämmitetä joka päivä ja valoissa suositetaan led-lamppuja. Yritys A kertoi sähkösopimuksensa nimen, jota selvitin itse tarkemmin. Sähkösopimuksesta kävi ilmi, että sähkön alkuperä on 44 % ydinvoimasta, 47 % fossiilisista polttoaineista ja vain loput 9 % ovat peräisin uusiutuvista luonnonvaroista. Yritys B epäilee sähkönsä muodostuvan osittain vesivoimasta, mutta ei ole varma asiasta. Huomion arvoista on kuitenkin yritys B:n tietämys vesivoiman ympäristöhaitoista, joita sivuaa aineistossa. Yritys B käyttää myös tässä yhteydessä termiä ekosysteemi, josta voi päätellä, että ympäristötietoa ja kiinnostusta ympäristöasioihin löytyy.

Raaka-aineiden elinkaariajattelun teeman alla ovat vielä siis nousseet aineistokoodit kotimaisuus ja maahantuoajat sekä alkuperä, ympäristö ja ympäristömerkit. Yritys A kertoi valitsevansa mahdollisuuksien mukaan kotimaisia tuotteita yritykseensä. Aineistosta käy selville, että yritys A pystyy jäljittämään käyttämiensä paperien alkuperän. Yritys A kertoo, että voi ottaa yhteyttä tehtaaseen, josta paperi tulee, myös yritys B toimisi näin. Yritys B tuo kuitenkin esille, että on täysin valmistajan tietojen varassa, joka voi olla

puolueellista. Yritys B:n haastateltava kertookin lueskelevansa aiheeseen liittyviä juttuja. Molemmat yritykset käyttävät pääasiassa suurimmaksi osaksi Hahnemühlen valmistamia papereita. Yritys B tuo aineistossa esille, että Hahnemühlella olisi ollut aikoinaan ympäristöohjelma Green Rooster. Tämä osoittaa jälleen yrityksen B aitoa kiinnostusta ympäristöasioihin. Yritys B kertoo pyrkivänsä ostamaan tavallisiksi tulostuspapereiksi sertifioitua paperia, ja he käyttävät EU-ecolabel sertifioitua tulostuspaperia. Yritys kertoo, että ei ole huomannut Fine Art -valokuvapapereissa minkäänlaisia sertifikaatteja, mikä on tärkeä ja hyvä huomio.

Ympäristö koodin alle yrityksen B aineistossa lukeutuu enimmäkseen pohdintoja, joita aineistossa löytyi useita. Yritys B tuo esimerkiksi esiin bambupaperin tarkoituksen. Onko bambupaperi enemmän vain Hahnemühlen brändäyskuvio, on yrityksen B pohdinta. Heti perään haastateltava lisää, että bambukuidun prosessoinnissakin on omat ongelmansa. Yritys B tuo myös hyvin vahvasti esiin, että ympäristöasiat kiinnostavat, mutta ne eivät ole kriteereissä ja valinnoissa ensimmäisiä. Yritys B kertoo, että valokuva-ala on semmoinen, että tiettyjä tuotteita on pakko käyttää, jos alalla tahtoo toimia. Haastateltava kuitenkin pitää mielenkiintoisena uutta tietoa, mitä olisi helpommin saatavilla, minkä avulla jotakin valintoja voisi tehdä toisin.

## **8 Opinnäytetyön tulokset**

Vain ne asiat, jotka nousevat aineistoista esille voidaan esittää tutkimuksen tuloksina (Kananen 2015, 331). Huomion arvoista aineistojen analyysissä oli huomata, kuinka samojen ympäristökysymyksien äärellä molemmat yritykset painivat, vaikka yritysten mittakaava ja resurssit ovat vastakohtat. Aineistoista nousi selvästi esille yrityksen A pyrkimys edullisiin hankintoihin. Myös yritys B toi esille, että hyvä kaupallinen sopimus paperintoimittajien kanssa on tärkeää. Yritys A kertoo, että myös musteiden kohdalla edullinen hinta on osa ostopäätöstä. Yritys B ostaa vain Epsonin omia musteita, sillä kaikki laitteet ovat Epsonin valmistamia. Yrityksen A ostopäätöksiin vaikuttavat myös kotimaisuus, laatu ja säilyvyys. Jostakin kriteeristä täytyy joustaa, sillä usein edullinen hinta ja

laatu eivät sovi yhteen. Voidaan esittää tuloksena siis, että molemmat yritykset pitävät ensisijaisesti hyviä kaupallisia sopimuksia tärkeimpänä erilaisten valokuvatuotteiden hankinnassa. Aineistossa B tulee myös ilmi, että välillä niin sanottu piheys voi olla ympäristöystävällistä. Yritys kertoo, että tulostimien mustepatruunat käytetään aivan loppuun.

Aineistosta käy selvästi ilmi, että luonnonkuiduista valmistetut paperit ovat yrityksen A mielestä hintavia. Luonnonkuiduilla yritys A tarkoittaa nimenomaan puuvilla- ja bambupohjaisia papereita. Huomion arvoista on kuitenkin yrityksen A maininta, että puuvillapaperi on yleensä happovapaata, joka kuuluu yrityksen kriteereihin säilyvyyden suhteen. Aineistosta voi päätellä, että puuvillapaperi, johon on painettu valokuva pigmenttimusteilla, on pitkäikäisin vaihtoehto eli näin myös ekologis in vaihtoehto valokuvalle. Yritys B:n aineisto vahvistaa käsitystä pigmenttimusteilla painetun valokuvan pitkäikäisyyttä.

Molempien yritysten aineistosta nousi esille yhtenäinen luottamus valmistajalta saatuihin tietoihin. Yritys A vaikuttaa luottavan valmistajilta saatuun tietoon epäilyttä. Yritys B kertoo, että on täysin valmistajan saamien tietojen varassa eikä koe, että saisi muualta selvyyttä asioihin. Yritys B:n aineistosta kuitenkin heijastuu pieni epäily ja epävarmuus valmistajan antamiin tietoihin. ” *Sehän on ainut tieto, mitä internetissä lukee. Olen Hahnemühlen juttuja pyrkinyt lukemaan ja onhan niillä kaikenlaisia ympäristöohjelmia. Tämä kaikki on heidän kertomaansa tarinaa ja sen varassa minä olen*”, yritys B.

Aineistosta nousi yllätyksenä esille tulostimien ominaisuuksia. Jotkut tulostimet voivat haihduttaa myrkkijä musteista huoneilmaan. Tämän on arvokasta niin sanottua hiljaista tietoa, jota yleensä vain ammattihenkilöt tietävät työkokemuksen kautta. Musteiden sisältämät myrkylliset kemikaalit voivat siis todella olla vaaraksi myös työntekijöille. Yritys A kertoo siis tulostimien valinnassa myrkyttömyyden olevan tärkeää. Aineistossa myrkyttömien tulostimien valitsemista vahvistaa myös tieto, ettei tilojen kemikaalipuhdistuksia tarvitse tehdä kyseisessä yrityksessä. Myöskään yrityksen B tiloissa ei tehdä minkäänlaisia kemikaalipuhdistuksia, mutta tulostimien myrkyttömyys jää epäselväksi.

Yllättävänä huomiona yrityksen B aineistossa nousi Epson vahvasti esille. Yrittäjä tuntuu turvautuvan Epsonin taakse, ja luottaa ikään kuin maailmalla arvostettuun brändiin. Ainakin yrityksen B aineistossa käy ilmi, että Epsonin tuotteita käytetään tulostimista musteisiin. Sinänsä Epson takaa jo jonkinlaisen laadun valokuville, koska on tunnettu ja laadukas valmistaja valokuva-alalla. Yritys A kertoo musteiden valintaan vaikuttavan hinnan, mutta yritys B kertoo ostavansa Epsonin omia musteita niiden tulostimille. Jää epäselväksi, onko markkinoilla niin sanottuja piraattimusteista, joista on sivumaininta yrityksen B aineistossa. Yritys A kuitenkin kertoo myös käyttävänsä Epsonin tulostimia. Yritys B kertoo myös uskovansa, että Epson huomio toiminnassaan ympäristökysymyksiä jollakin tasolla. Yritys B osoittaa siis vihreää valoa ympäristöasioihin.

Aineiston perusteella yritys A täyttää aika kattavasti Joutsenmerkin digitaalisen valokuvankehittämisen kriteeridokumentin kierrätysvaatimukset. Kun taas yritys B, on huomattavasti kauempana yrityksen A kierrätysprosentista. Yritys A kertoo pystyvänsä kierrättämään 70 %, kun taas yritys B kertoo pystyvänsä kierrättämään vain 30 % syntyvästä jätteestä, vaikka on tietoinen kierrättämisestä.

Joutsenmerkin digitaalisen valokuvankehittämisen kriteeridokumentissa lukee, että vaarallinen jäte sekä elektroninen jäte tulee lajitella ja kierrättää oikein. (Nordic Ecolabelling 2016, 10). Yritys A kertoo aineistossa kierrättävänsä musteet, mustepatruunat ja ongelmajätteen. Jää kuitenkin epäselväksi, mitä kaikkea yritys A määrittelee ongelmajätteeksi. Joutsenmerkki luokittelee siihen myös pesuvedet, joissa on kemikaaleja. Niitä ei saisi kaataa viemäriin. Aineistosta käy ilmi, että puhdistamiseen käytetään ainakin Sinolia ja lasinpesuainetta. REACH-asetuksen nojalla turvallisuustietolomakkeesta ei löydy Joutsenmerkin kieltämiä aineita, joita laitteiden puhdistusaineissa ei saisi käyttää. (Käyttöturvallisuustiedote Sinol 100 2015, 2). Sinol on siis Joutsenmerkin digitaalisen valokuvankehityksen kriteeridokumentin mukaan täysin hyväksytty puhdistusaine. Aineistossa kerrotaan, että tulostimia puhdistetaan noin kerran vuodessa, mutta pigmenttikoneet ovat huoltovapaita.



Yritys B kertoo ongelmajätteistä kierrättävänsä paristot ja elektroniikan. Esille nostettavaa on, että aineistosta käy ilmi vahvasti, että yritys B kokee ongelmajätteen kierrättämisen helpoksi. Yritys B osaa antaa muutamia pesuaineiden nimiä, joita he käyttävät. Yleisin on Fairy, jota käytetään melkein kaikkeen paitsi ikkunan pesuun. REACH-asetuksen nojalla Fairyn turvallisuustietolomakkeesta löytyi vaaralauseke H412, joka on haitallista vesieliöille ja sillä on pitkäikäisiä haittavaikutuksia (Procter & Cambe, 2014). Aineistossa mainitaan myös Windex, joka sisältää ammoniakkia ja merkillä on lasinpesuaineita, mitä myös yritys A kertoi käyttävänsä lasinpesuainetta, mutta ei tuonut merkkiä esille. Jää siis epäselväksi käyttääkö yritys A myös Windexin lasinpesuaineita. Sitä voidaan käyttää tukkeutuneiden mustepäiden avaamiseen tulostimissa, mutta ainakaan yritys B ei sanonut suoraan tekevänsä niin, vaan on kuullut tästä. Lasinpesunesteen sisältämä ammoniakki on luokiteltu kuuluvaksi vaaralausekkeeseen H400, eli on erittäin myrkyllistä vesieliöille. (European Chemicals Agency 2018). Huomion arvoista tässä on nimenomaan se, että yritykset eivät itse osanneet sanoa, onko heidän käyttämänsä kemikaalit haitallisia luonnolle. Se ei ole ihme, koska tieto löytyi vasta googlettamalla tuotteiden nimet ja lukemalla turvallisuustietolomake. Turvallisuustietolomakkeestakin täytyy osata katsoa oikeaa kohtaa, ja tietää vaaralausekkeiden merkintäkoodit ja niiden sisältämä viesti.

On tärkeää kuitenkin, että molemmat yritykset tietävät hyvin kierrätyksestä ja suhtautuvat hyvin positiivisesti siihen, vaikka eivät pysty toteuttamaan kierrätystä aivan ohjeiden mukaisesti. On tärkeää, että tietoa löytyy yrityksistä, vaikka toiminta ei vielä ole samalla tasolla. Yritys A kertoo noudattavansa paketista löytyviä kierrätysohjeita, jos tuotteessa on ympäristölle vaarallinen merkki. Tämä on tärkeä huomio, kun pohtii suhtautumista ympäristökysymyksiin. Vaatii aikaa ylipäänsä katsoa hävitettävät tuotteet läpi. Vielä enemmän aikaa vie, kun huomataan tuotteen ympäristövaaramerkki ja selvitetään, kuinka se täytyy hävittää. Tästä voi päätellä yrityksen A sitoutumisen ympäristöasioihin kierrätyksen kannalta. Monesti yritykset ovat kiireisiä. Aineistoista käy ilmi myös, että yritys A ja B vie kierrätysasemalle jätettä. Tällä hetkellä yrityksen B tiloissa odottaa rikkiäinen tulostin kierrätyskeskukselle kuljettamista. Tästäkin voi päätellä, että yritykset ottavat vastuuta ympäristöasioissa. He kokevat yhteistyön

kierrätysaseman kanssa todennäköisesti positiivisena koska molemmat kertovat kysyvänsä apua hankalien jätteiden kohdalla apua kierrätysasemalta.

Joutsenmerkin kriteereihin verraten yrityksen A energiakulutuksen suhtautumista on hankala sanoa tarkasti aineiston perusteella. Aineistosta voi enemmänkin päätellä yritysten suhtautumista energian kulutukseen. Yritys A kertoo sammuttavansa turhat valot, kaikkia koneita ei lämmitetä, jos ne eivät ole tarpeellisia sekä lamput suositetaan ledejä. Jo näiden asioiden tiedostaminen kertoo, että yritys miettii energian kulutustaan. Yritys B sammuttaa myös laitteet, joita ei käytetä. Aineistosta nousee kuitenkin esille mielenkiintoinen seikka. Toinen heidän käyttämistään printtereistä on päällä koko ajan, elleivät he ole kauan poissa. Syy printterin päällä olemiseen on, että se menee tukkoon kiinni ollessa. Tukoksen avaamiseen ja puhdistamiseen menee mustetta hukkaan. Jää siis tarkemman selvittelyn varaan, kumpi on loppujen lopuksi ekologisempaa.

Parin aineistokatsauksen perusteella vaikuttaa, että Fine Art -valokuvavedoksia tarjoavien yritysten toimintatavat eivät ole niin kriittisessä tilassa kuin Joutsenmerkin digitaalisen valokuvankehittämisen dokumentti antaisi ymmärtää. Joutsenmerkillä on paljon kriteereitä kestävämpään tulevaisuuteen, mutta yritys A suhtautuu ainakin kierrättämiseen vakavasti ja täyttää hyvin sen kriteerit. Yritys B on taas hyvin tietoinen ongelmakohdista ja valveutunut sekä kiinnostunut ympäristöasioista. ”*Mielenkiintoista tässä on se, että saisi tietää, mikä alalla on erityisen haitallista ja sen jälkeen pystyisi tekemään asioita toisella tavalla, jos sellainen vaihtoehto on. Just papereiden ympäristövaikutuksista ei ole hirveästi mitään tietoa*”, yritys B. Aineistojen perusteella heikoimmin kriteerit täyttyvät kemikaalien käytössä osittain siksikin, koska tietoa ei tullut riittävästi esille, mutta myös yritysten tietämättömyydestä, joka heijastui aineistoista. Yrityksen B haastateltava myönsi suoraan, että kemikaaliviidakko on aivan vieras alue. Yrityksen A haastateltava taas antoi hyvin suurpiirteisiä vastauksia.

Aineistot konkretisoivat kestävän kehityksen ympärille laadittuja Joutsenmerkin kriteereitä valokuva-alalla. Kriteerit ovat todenmukaisia ja ne ovat saavutettavissa, jos yritys on aidosti kiinnostunut ympäristöasioista. Itsestään kuitenkaan kriteerit eivät voi täytyä, koska esimerkiksi kemikaalitietoutta täytyy olla tehdäkseen

enemmän ympäristölle myönteisiä päätöksiä kemikaalien suhteen. Lisäksi tuloksena voidaan pitää, että tietoa tarvitaan enemmän valokuvan ympäristöhaitoista, että toiminta voi mahdollistaa ekologisemman valokuvan elinkaaren.

Taulukko 4. Yritysten analyysien pääkohtien vertailua.

Tutkimustulosten pääkohdat vertailussa yritysten kesken	
Yritys A	Yritys B
Ostopäätöksiin vaikuttaa hinta.	Ostopäätöksiin ja musteiden ostoon vaikuttaa hinta. Mustiden kohdalla -> säästää luontoa.
SÄILYVYYS -> happovapaa paperi - >Tuotteen pidempi ikä-> ympäristöystävällisempää.	
Valmistajalta saatuihin tietoihin luotettiin.	Valmistajalta saatuihin tietoihin luotettiin, mutta kriittisyyttä tuli hyvin paljon esiin.
Tulostimien myrkyttömyys-> ei kemikaalipuhdistuksia tiloissa.	
Kierrättää 70% ja tietoinen.	Kierrättää vain 30%, mutta hyvin tietoinen kierrätyksestä.
Kiertää kysymyksiä kemikaaleista.	Myöntää, että kemikaalitietoutta ei ole.
Tekee yrityksessä energiaa säästäviä tekoja.	Tekee energiaa säästäviä tekoja vähän.
	Hyvin paljon ympäristötietoutta esim. käyttää termiä ekosysteemi ja tietää vesivoiman haittapuolia.

Taulukko 5. Tutkimustulosten ydinajatuksia koottuna.

Tutkimustuloksista nousseet ydinajatuksia	
1.	Aineistot konkretisoivat kestävän kehityksen pohjalta laadittuja Joutsenmerkin kriteereitä valokuva-alalla. Kriteerit ovat todenmukaisia ja ne ovat saavutettavissa, jos yritys on aidosti kiinnostunut ympäristöasioista.
2.	Itsestään kuitenkin kriteerit eivät voi täytyä, koska esimerkiksi kemikaalitietoutta täytyy olla tehdäkseen enemmän ympäristölle myönteisiä päätöksiä kemikaalien suhteen.
3.	Tuloksena voidaan pitää myös, että tietoa tarvitaan enemmän valokuvan ympäristöhaitoista, että toiminta voi mahdollistaa ekologisemman valokuvan elinkaaren.
4.	Molemmat yritykset ovat samanlaisten ympäristökysymysten äärellä, vaikka yritysten mittakaava ja resurssit ovat vastakohtat

## 9 Pohdinta

### 9.1 Tutkimuksen etiikka

Opinnäytetyöntekijällä on tärkeä vastuu tutkimuksen tulosten luotettavuudella. Opinnäytetyöntekijän valinnat vaikuttavat paljon. Jo alussa tutkimusmenetelmien ja aineiston kerääminen pitää valita niin, että ne tukevat toinen toisiaan. (Kananen 2015, 338.) Hyvä lähtökohta tutkimukseni luotettavuudelle on opinnäytetyön tutkimustulosten luotettavuuden pohtiminen ja tiedostaminen jo alussa. Laadulliseen tutkimukseen ei ole selvää ohjenuoraa luotettavuuden arviointiin. Hyvä valintojen perustelu on avainasemassa laadullisen tutkimuksen luotettavuuden mittaamiseen. Tieteellisessä tutkimuksessa käytetään luotettavuusmittareina reliabiliteettia ja validiteettia. Reliabiliteetti on tulosten

pysyvyyttä ja validiteetti oikeiden asioiden tutkimista, joita voidaan myös käyttää laadullisessakin tutkimuksessa.

Laadullisessa tutkimuksessa voidaan käyttää myös luotettavuuskriteereitä. Yksi luotettavuuskriteeri on vahvistettavuus, joka tarkoittaa aineiston analyysin hyväksyntää ja tutkimustuloksen vahvistusta haastateltavalta. (Kananen 2014, 145-152.) Luotettavuudella pyritään mittaamaan kuinka hyvin tutkimustulokset vastaavat todellista tilannetta. Tutkimuksessani on tarkka raportti tutkimuksen etenemisestä, menetelmien valinnasta ja perusteluista niihin sekä aineiston käsittelystä. Lukija näkee siis selvästi, mitä olen oikeasti tehnyt ja miksi. Luotettavuuden osoittamiseen on myös hyvä keino monilähteisyys, joka tarkoittaa eri lähteistä haettua tukea ja vahvistusta tulkinnalle. Siirrettävyys tarkoittaa, ettei opinnäytetyö pyri yleistämään tutkimusta. Tämän olen ottanut huomioon tutkimukseni luotettavuudessa alusta lähtien. Tutkimuskysymysten ei ole tarkoitus yleistää tuloksia, vaan pikemminkin pyrkiä tekemään tilannekatsaus valokuvan ekologisuudesta. Aineiston saturaatio eli kylläntyminen myös hyvä tapa luoda tulosten luotettavuutta. Tämä tarkoittaa käytännössä, että haastateltavia etsitään niin monta, kunnes vastaukset eivät tuota enää mitään uutta informaatiota aineistoon. Opinnäytetyössäni kylläntyminen ei toteudu, sillä haastateltavien etsiminen on ollut todella haastavaa. Olin kuitenkin heti alussa tiedostanut mahdollisen ongelman. Aihe on suhteellisen herkkä tällä hetkellä, jos Fine Art -valokuvavedoksiin erikoistuneiden yritysten toiminnot ovat kaukana ympäristöystävällisistä tavoista. Siksi alusta lähtien opinnäytetyön tavoite on ollut myös tuoda ilmi valokuvan epäkohtia, joten kattava kirjallisuuskatsausmainen teoriaosuus tasapainottaa aineistojen määrää. Luotettavuutta lisää niin sanottu teoriatriangulaatio. (Kananen 2015, 352-355.)

Tutkija vaikuttaa aina tutkittavaan ja se on huomioitava. Tätä kutsutaan reaktiivisuudeksi. Tilanteessani haastateltava on tiennyt aiheen, jota haastattelu koskee. Tämä luo jo haastateltavalle ennakoasenteen. Hän ei ehkä kerro kaikkea todenmukaisesti tai värittää asioita. Varsinkin opinnäytetyön aiheen huomioon ottaen ja yhteiskunnan ekologisen heräämisen myötä, tämä voi olla hyvinkin mahdollista. Haastattelukysymyksiä laatiessa huomioin tämän. Haastattelukysymykset ovat laadittu niin, että ne eivät ohjaa mihinkään suuntaan.

Pyrin esittämään kysymykset myös mahdollisimman neutraaleina. Tutkija voi tehdä myös tulkintavirheen. Lähtökohtaisesti tutkija sovittaa tutkimuksen omaan näkemykseensä, mutta tutkijan ja tutkittavan maailmat voivat olla hyvin erilaiset. Tässä opinnäytetyössä esimerkiksi haastetta tuo asetelma aineiston keruussa, sillä haastateltava on alan ammattilainen. Hänelle itsestään selvät asiat voivat olla minulle täysin uusia ja sellaisia, joita en edes ole osannut ottaa huomioon, vaikka olen tehnyt paljon taustatyötä. Haastateltavalla on ikään kuin hiljaista tietoa, johon minun on vaikea päästä käsiksi ilman aineistoa. (Kananen 2015, 339.)

## 9.2 Epsonin musteet – musteiden mahdollisuus?

Aineistosta käy ilmi, että yritys A ei ole kovin tietoinen käyttämistään musteista. Kysyin tietävätkö he, mitä musteet sisältävät, mutta yritys A ei osannut antaa vastausta. Tiedän, että kyseinen yritys käyttää Epsonin musteita, koska heidän nettisivuillaan on maininta siitä, myös toisen aineiston yritys B käyttää Epsonin musteita. Tajusin opinnäytetyötä tehdessä, että yrityksiä täytyy olla aidosti kiinnostuneita ympäristöasioita kemikaalien suhteen, sillä kemikaaleja on valtava määrä. Jo yhdellä kemikaalilla voi olla monia kymmeniä kauppanimiä, jotka eivät heti kerro, mikä kemikaali on kyseessä. Esimerkiksi natriumhypokloriitilla on peräti 51 kauppanimeä, joista esimerkiksi kauppanimi Sunnysol 150 on hyvin harhaan johtava (European Chemicals Agency 2018).

Ajattelin tutkia hieman lisää Epsonin musteita, sillä tiesin, että minun on mahdollista saada turvallisuustietolomakkeita tutkittavaksi. REACH-asetukseen nojaten tiedustelin Epsonilta henkilökohtaisesti tietoa musteista. Sain parin henkilökohtaisen kyselyn jälkeen yhden linkin Epsonin tekniseltä tuelta, joka johti musteiden turvallisuustietolomakkeisiin. Turvallisuustietolomakkeita oli useita satoja, joten luonnollisesti kaikkia en pystynyt käymään yksityiskohtaisesti läpi (Epson 2018 a).

Epsonin valmistamat hyvin useat musteet sisältävät kemikaalia 1,2-bentsisotiatsol-3(2 H)-oni (CAS 2634-33-5) (Epson 2018 b). Bentsisotiatsolinoni on säilöntäaine, jota käytetään hyvin yleisesti. Se sisältää vaaralausekkeen H400

ja se on siis erittäin vaarallista vesieliöille. (European Chemicals Agency 2018). Se kuuluu biosideihin, jotka ovat kemiallisia aineita tai pieneliöitä. Niiden tarkoitus on tuhota, torjua tai tehdä haitattomaksi haitallisia eliöitä. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2015). Epsonin musteissa tuli vastaan myös usein kemikaali 2,4,7,9-tetramethyldec-5-yne-4,7-diol (CAS 126-86-3) (Epson 2018 c). Se sisältää vaaralausekkeen H412 eli on haitallista vesieliöille ja sillä on pitkäaikaisia vaikutuksia. (European Chemicals Agency 2018). Molempien kemikaalien 1,2-bentsisotiatsol-3(2 H)-oni ja 2,4,7,9-tetramethyldec-5-yne-4,7-diol sisältämät vaaralausekkeet ovat kiellettyjä Joutsenmerkin kriteereissä digitaalisessa valokuvankehityksessä (Nordic Ecolabelling 2016, 7). Aineistosta jää kuitenkin epäselväksi käytetäänkö yrityksessä A kyseisiä kemikaaleja sisältäviä musteita. Hyvin todennäköistä on, että musteiden sisältämiä kemikaaleja ja niiden vaaralausekkeita ei tiedetä yrityksissä, jos kiinnostusta ei ole, sillä näinkin pienen tiedon selvittämiseen meni paljon aikaa, ja jouduin käymään monilla sivuilla saadakseni tarpeeksi tietoa, ja olemaan varma lopputuloksesta. On kuitenkin hyvä tiedostaa, että ainakin Epsonin musteet sisältävät ympäristölle vaarallisia aineita ja Joutsenmerkin kriteereissä kiellettyjä vaaralausekkeita.

Tarkastin myös Joutsenmerkin sivuilta, onko musteita mahdollista saada ympäristöystävällisempinä. Yllätyksekseni huomasin, että markkinoilla on tarjolla monen eri valmistajan värikasetteja Joutsenmerkittyinä. Epsonilta löytyi Joutsenmerkittyjä värikasetteja 52 erilaista. Suurinta osaa värikaseteista valmistaa Epsonille saksalainen wta Carsten Weser GmbH-yritys. (Joutsenmerkki 2018). Yritys on perustettu vuonna 1997. Tällä hetkellä se työllistää 130 työntekijää ja se tuottaa 500 000 värikasettia vuosittain. (wta Carsten Weser GmbH 2018). Kyseessä on siis kohtuullisen suuri yritys. Värikasetit olivat kuitenkin suunnattu laserkirjoittimille, kopiokoneisiin ja fakseihin, joten valokuvan tulostamiseen niitä ei voida käyttää. Joutsenmerkittyjen värikasettien täytyy kuitenkin olla uudelleenkäytettäviä ja ympäristölle sekä terveydelle haitallisia aineita ei saa olla. (Joutsenmerkki 2018 e.) Tästä voi päätellä, että musteita on ehkä mahdollista tehdä ympäristöystävällisemmiksi myös valokuvan tulostamiseen. Jää kuitenkin nähtäväksi, milloin markkinoille tulee täysin kasvipohjaisia musteita. Uskon, että sekin päivä vielä tulee.

Huomasin Facebookin Ekofoto -keskustelua valokuvauksen ekologisuudesta -ryhmästä kurssin, jossa opetellaan ekologista valokuvan vedostamista. Suomen Pimiötaiteilijat ry järjestää kyseisen kurssin, jossa työskennellään pimiössä myrkyttömästi, ja käytetään muun muassa turvelevyjä. (Suomen Pimiötaiteilijat ry 2018.) Työskentely on kuitenkin erilaista kuin digitaalinen painaminen, mutta on tärkeää, että ekologinen kestävyys kiinnostaa perinteisessäkin valokuvan tekemisen muodossa. Ylipäänsä on tärkeää, että löytyy kursseja, joissa käsitellään ekologisuutta kantavana teemana valokuvataiteessa.

### 9.3 Museolaatuiset valokuvapaperit

Haastattelemani yritys A ja B kertovat käyttävänsä Hahnemühlen valokuvapapereita. Lisäksi yritys A mainitsee Kodakin aineistossa. Ajattelin tutkia tunnetuimpien valokuvapaperien valmistajien sivuja. Yritykset joita haastattelin, käyttävät siis myös kyseisiä valokuvapapereita. Katsoin läpi Hahnemühlen, Ilfordin, Museon ja Cansonin valokuvapapereita. Kriteereinä paperin selailussa olivat omat mieltymykset. Ajattelin samalla kartoittaa hieman oman tulevan valokuvanäyttelyn paperivalintoja. Kriteerini olivat sileä mattapinta, pitkäikäisyys eli niin ikään museolaatuisuus ja ei muovi tai alfa-selluloosa paperi. Huomion arvoista oli, että jokaisen yrityksen papereissa yhtä lukuun ottamatta ei ollut optisia kirkasteita. Hahnemühlen puuvillapohjaisessa valokuvapaperissa optisten kirkasteiden taso oli erittäin matala (Hahnemühlen 2018 b). Cansonilla oli eniten tarjontaa puuvillapohjaisista valokuvapapereista. Kaikkien muiden paperien kohdalla oli maininta paperin happovapaudesta, mutta Ilfordilla ei ollut mitään tietoa (Ilford 2018). Jää siis epäselväksi ovatko paperit ph-neutraaleita. Yllättävää oli kuitenkin, kuinka vähän eri valmistajien paperien kesken oli eroavaisuuksia loppujen lopuksi.

Optiset kirkasteet vaikuttavat ensiksi liittyvän enemmän paperin laatuun, kuin ympäristökysymyksiin. Mutta Joutsenmerkin kriteerien mukaisesti laatu on tärkeää, ja se takaa siten pidemmän iän tuotteelle, jolloin se on ekologisempi. Optisten kirkasteiden tarkoitus on saada näyttämään paperi valkoisemmalta ja vaaleammalta. Optiset kirkasteet ovat usein johdannaisia 4,4-diaminostilbeeni-



2,2,-disulfonihaposta. (Seppälä 2010, 17-19.) Tarkastin vielä European Chemicals Agency sivuilta kyseisen kemikaalin, ja huomasin, että 4,4-diaminostilbeeni-2,2,-disulfonihappo sisältää vaaralausekkeen H412 (European Chemicals Agency 2018). Tämän tiedon perusteella on siis hyvä, että suurin osa papereista ei sisällä optisia kirkasteita. Vaaralauseke H412 kuului kiellettyjen vaaralausekkeiden listalle Joutsenmerkin digitaalisen valokuvankehityksen kriteeridokumentissa.

Yritys A:n haastattelussa käy ilmi, että he pitävät puuvillakuitua hyvänä pohjana valokuvapapereille, koska aineiston mukaan ne ovat yleensä happovapaita. Lisäksi yritys A pitää puuvillaa hyvänä materiaalina, koska se on luonnonkuitu. Puuvillaviljelyssä huomioitavaa on kuitenkin, että se tuottaa muulle ympäröivälle luonnolle hyvin paljon negatiivisia ympäristövaikutuksia kuten esimerkiksi vesien saastumista ja maaperän eroosiota ja rehevöitymistä. Puuvillapelto ei ole ekosysteeminä yhtä merkittävä kuin esimerkiksi metsä, joka tarjoaa erilaisille eliöille elinympäristön. Puuvillapelto sopivat olosuhteet lähinnä vain sen tuholaishyönteiselle puuvillakärsäkkäälle. Huomasin, että markkinoilla on hyvin paljon puuvillapohjaisia papereita. Onko oikeastaan Joutsenmerkin kriteeridokumentissa otettu huomioon, kuinka paljon valokuvapapereita tehdään nykyisin puuvillasta? Niihin ei päde Joutsenmerkin vaatimus kestävästi hoidetuista metsistä. Tässä voisi olla tilaisuus Joutsenmerkille yleisesti määritellä kriteerit puuvillatuotteelle, jolle voitaisiin myöntää Joutsenmerkki.

Hahnemühlen on internetiselailun perusteella tällä hetkellä ainoa yritys, jolla on tarjolla puuvillan lisäksi bambupaperia. Markkinoilla on saatavilla Hahnemühlen 90 % bambukuituista valokuvapaperia, josta 10 % on puuvillaa. Aineistoista käy ilmi, että se on kalliimpaa kuin muut markkinoilla olevat valokuvapaperit. Yritys B ei ole käyttänyt kyseistä paperia, mutta tietää sen. Yritys pohtikin, onko enemmän kyse vain Hahnemühlen brändäyskuvioista kuin ympäristöasioista. Yritys B mietti, että bambunkaan tuotanto ei ole ongelmattonta, millä yritys viittaa bambukuidun kovuuteen ja sen prosessointiin kuiduksi, missä tarvitaan paljon kemikaaleja. Loppujen lopuksi kallistuisin itse kuitenkin bambupaperin puoleen. Kuten edellä on mainittu, bambun viljelyyn ei tarvita keinokastelua, torjunta-aineita tai muita kemikaaleja. Bambu on myös hyvin nopea kasvuinen ruohovartinen kasvi, joka

tekee siitä vieläkin ekologisemman valokuvapaperin raaka-aineen. Bambulla on huomattu olevan myös suuri merkitys ilmastonmuutoksen torjumisessa, sillä se sitoo todella tehokkaasti hiilidioksidia ilmasta. Näin bambun kasvattaminen laajemminkin auttaisi hiilidioksidin poistamisessa ilmakehästä. On huomioitavaa, että paperiin sitoutunut hiilidioksidi vapautuu kuitenkin jossain vaiheessa takaisin kiertokulkuun. Fine Art -valokuvavedokset voivat kestää kuitenkin satoja vuosia ennen, kuin ne ovat jätettä. Bambupaperi on myös happovapaata ja sillä on ISO 9706 standardi, mitkä luovat lupauksen paperin pidemmästä iästä.

Yrityksen A aineiston mukaan bambupaperin kyseenalainen puoli on kuitenkin tulostuspinta. Paperiin ei saa tulostettua kunnolla kuvaa yrityksen A mukaan. Kuvan estetiikka on kuitenkin enemmän mielipidekysymys ja taiteilijan oma valinta. Tässä kohtaa törmätään jälleen erilaisiin vaihtoehtoihin, joista mikään ei ole niin sanotusti huonompi vaihtoehto, koska kukaan ei voi määritellä taiteilijan tarvetta ulkopuolelta. Valokuvavedoksen estetiikkaan vaikuttaa siis paljon paperikuidun valinta, paperin pinta tekstuuri, muste sekä pohjustus. On taiteilijan oma valinta, minkälaisen estetiikan valokuvavedokselleen haluaa. Mikä kuitenkin määrittää, onko valokuvan taidearvo kiinni ylipäänsä paperivalinnassa. Voiko edes vertailla keskenään järkevästi valokuvan taidearvoa ja valokuvavedoksen ympäristöystävällisyyttä? Se jää taiteilijan omaksi päätökseksi. Kuitenkin, mitä yleisemmin jotakin vaihtoehtoista tapahtuu, sitä normaalimpaa siitä tulee.

Taulukko 6. Valokuvapaperien vertailua keskenään.

Valokuvapaperin nimi	optiset kirkasteet	happo-vapaa	ligiini vapaa	materiaali	pitkäikäisyys	paino
Photo Rag Hahnemühle	hyvin alhainen	kyllä	kyllä	100% puuvilla	ISO 9706	308gsm
Bamboo Hahnemühle	ei ole	kyllä	kyllä	90% bambu 10% puuvilla	ISO 9706	290gsm
Smooth Cotton Rag Ilford	ei ole			100% puuvilla	ISO 9706	310gsm
Infinity Printmaking Rag Canson	ei ole	kyllä		100% puuvilla	ISO 9706	310gsm
Museo MAX250	ei ole	kyllä	kyllä	100% puuvilla	maininta museolaadusta	250gsm

## 9.4 Valokuvavedos jätteenä

Paras mahdollinen tilanne vanhan käytöstä jäännäsen valokuvan suhteen olisi, kun se olisi uuden toiminnan raaka-aine, ja sen sisältämä energia voitaisiin hyödyntää uudelleen. Luonnonkuitujen suosiminen valokuvapapereissa on lähtökohtaisesti elinkaariajattelun kautta hyvä vaihtoehto. Puuvilla- ja bambupaperi ovat kierrätettäviä materiaaleja, koska ne maatuvat. Valokuvan painaminen kuitenkin muuttaa tilannetta, koska musteissa voidaan käyttää ympäristölle vaarallisia kemikaaleja. Kuten aiemmin selvitin, markkinoilla on ympäristöystävällisiä musteita, mutta ne eivät ole vielä tarkoitettu juuri valokuvateosten tulostamiseen. Niistä on ylipäänsä vielä toistaiseksi kovin huonosti tietoa saatavilla. Huomioitavaa on jo syntyneen jätteen määrä koko valokuvan elinkaaren aikana ennen kuin valokuvavedos on jätettä. Lopullinen näyttelykelpoinen valokuva on kuitenkin vain pieni määrä jätettä koko tuotantoprosessin huomioon ottaen. Kuitenkin on tärkeää huomioida tämä elinkaariajattelun vaihe, sillä parhaillaan vanhasta valokuvateoksesta voi kierrättää raaka-ainetta uudelle valokuvateokselle.

Huomion arvoista on myös valokuvan pohjustaminen ja kehystäminen, kun tarkastellaan valokuvaa jätteenä. Museoon ja näyttelyissä olevat Fine Art-valokuvavedokset ovat usein myös pohjustettuja, joka muuttaa niiden sisältämän energian hyödyntämisen elinkaariajattelun lopussa. Pohjustus tarkoittaa valokuvan kiinnittämistä erilaisille levyille. Yritys B aineistosta kävi ilmi, että he suosittelevat valokuvan pohjustamista, vaikka paperi olisi paksumpaa. Paperi rupeaa ajan myötä kupruilemaan ja aaltoilemaan ilman pohjustusta. Viimeistellyt valokuvat ovat kieltämättä näyttäviä, koskettavia, mutta kuitenkin ekologisesti kyseenalaisia. Ne ovat varmasti laadukkaita, mutta meneekö laatu ekologisuuden edelle? Valokuvan pohjustamiseen hyvin paljon erilaisia vaihtoehtoja. Pohjustamisessa käytetään useimmiten alumiinia ja muovia pohjustusmateriaaleina. Alumiinin louhiminen voi pahimmillaan saada aikaan ympäristökatastrofin suuren energian kulutuksen lisäksi. Muovin haittoihin ollaan vastaikään herätty. (Rastenberger & Seppo 2015 a.) Yleisimmät pohjustusmateriaalit ovat, kapalevy, alumiinikomposiittilevy, alumiini,

MDFmedium density fiberboard ja HDF (high density fiberboard), DIASEC / SILISEC ja vastaavat akryyli ja Dibond, Re-Board ja puukehys lasilla. (Humberg 2015, 1-7.) Aineistosta kävi ilmi, että yrityksessä A syntyykin akryylijätettä eli muovijätettä, ja yritys B kertoi pohjustavansa valokuvat alumiinikomposiittilevyille.

Valokuvanvedoksen pohjustaminen ei kuitenkaan ole pakollista. Vierailin Poliittisen Valokuvan Festivaaleilla keväällä 2017 Helsingissä. Yksi kannanotto ja tietoinen valinta valokuvateosten suhteen oli ekologisuus. Valokuvat olivat pohjustamattomia. Ne olivat painettu puuvillapaperille. Kiinnittämiseen oli käytetty nauloja, jotka oli naulattu suoraan seinään valokuvan nurkista. Pidin paljon ideasta ja ajatuksesta, että ripustaminen oli tehty ekologisemmin. Valokuvien esille asettelun ei tarvitse olla perinteistä. Poliittisen Valokuvan Festivaali näyttää, että vaihtoehdot ovat sallittuja. Valokuvan ekologinen kestävyys on todellakin ajankohtaista ja valokuvan ekologisuuteen voi tarttua. Sanni Seppo ja Anna-Kaisa Rastenberger ovatkin heittäneet ilmaan rohkean kysymyksen, onko valokuvataiteen ekologisuuden vaatiminen ahdasmielistä. He ovat rohkeasti ottaneet askeleita eteenpäin Poliittisen Valokuvan Festivaaleilla, vaikka ovatkin välillä saaneet palautetta niin sanotusti keskeneräisistä valokuvateoksista. (Rastenberger & Seppo, 2015 b.) Ilman pohjustuksia 100 % kierrätettävä valokuvanäyttely voisi olla mahdollista. Ehkä tulevaisuudessa on vielä täysin kierrätettäviä valokuvanäyttelyitä, sillä avaus siihen suuntaan on jo tehty hiljaisesti.

## **9.5 Fine Art -valokuva – uusi ekologinen valokuva**

Jatkokysymykseksi opinnäytetyöstäni nousi Fine Art -valokuvavedos termin käyttäminen. Usein siis Fine Art -sanana näkee kaupallisissa yhteyksissä, joka viittaa laatuun ja tulostamiseen. Paperi voi olla Fine Art- paperia tai tulostusmenetelmä on Fine Art -tulostaminen. Olen kokenut, että näillä kaikilla tavoilla termiä käyttäessä on tarkoitus tuoda ilmi ensiluokkaista laatua. Aineistoissakin kävi ilmi, että laatu on tärkeä kriteeri. Laatuun usein liittyy valokuvan pitkäikäisyys ja aineistosta nousi esiin, että laatuun vaikuttaa paperin happovapaus, joka tarkoittaa käytännössä paperin ikää. Happovapaa paperi ei kellastu ajan saatossa. Kun asiaa tarkastelee Joutsenmerkin näkökulmasta, laatu

ja pitkäikäisyys kytkeytyvät selvästi Joutsenmerkin kriteereihin. Joutsenmerkki pyrkii takaamaan tuotteen laadun ja pitkä eliniän, joka on suoraan kytköksissä vähempään jätemäärään.

Voisiko Fine Art -valokuvavedoksista puhua, kun tarkoitetaan ekologisempaa valokuvaa? Tämä tarkoittaisi, että Fine Art -valokuvavedokselle asetettaisiin selvät kriteerit, jotka sen täytyy täyttää. Yhteistyö Joutsenmerkin kanssa olisi varmasti mahdollista. Yrityksen B aineistossa nousi esille, että Fine Art -valokuvapapereilla ei näytä olevan tällä hetkellä mitään sertifikaattia. Miksi sertifikaattia ei alettaisi suunnitella? Valokuva-alalla on paljon toimijoita ja sen ympärillä pyörii suuri bisnes. Näen mahdollisuutena Fine Art -valokuvapapereiden yhteisen sertifikaatin, joka vastaa eri kuitujen etenkin puuvillakuidun kasvatuksen kestävydestä paperin prosessointiin saakka. Tämä olisi yksi vaihtoehto, kuinka valokuvapaperin kuluttaja voi varmistua sen ympäristöystävällisyydestä helposti. Tämä toisi myös läpinäkyvyyttä valokuvapaperin valmistajien toimintaan.

Ekologisen valokuvan määrittäminen on vaikeaa. Valokuvan elinkaaren huomioon ottaen, se rakentuu hyvin monista eri vaiheista. Kun esimerkiksi paperivalinta on bambu, voivat kuitenkin painettavat kemikaalit sisältää vaaralausekkeita, ja siten valokuva on haitallista ympäristölle. On kuitenkin huomion arvoista, että esimerkiksi paperivalintaan voi vaikuttaa. Vielä toistaiseksi ei ole mahdollista valita itse ympäristöystävällistä valokuvan tulostusta. On kuitenkin olemassa saksalainen wta Carsten Weser GmbH-yritys, joka tekee ympäristöystävällisiä värikasetteja. Uskon vahvasti, että markkinoille saapuu jossakin vaiheessa täysin kasvipohjaisia musteita. Onneksi kemikaaleille on säädetty päästörajoituksia ja osan vähentämisessä ympäristössä onkin onnistuttu.

Tärkeintä on kuitenkin tiedostaa mahdollisia ongelmakohtia, ja ennen kaikkea tuoda niitä näkyviksi. Puuvillan kasvatus on hyvin ongelmallista, vaikka se uusiutuukin nopeammin kuin puut. Puut kasvavat kuin itsestään, mutta ne tarjoavat elinympäristön suurelle määrälle erilaisia eliöitä. Sertifikaatit voivat auttaa tässä kohtaa kuluttajaa. Niiden avulla voi varmistua kestävästi tuotetuista

tuotteista. Ainakin osviitan saaminen sertifikaatin kriteerien kautta onnistuu. En ole löytänyt markkinoilta vielä puuvillaista valokuvapaperia, joka olisi saanut sertifikaatin kestävämmästä tuotannosta. Voi olla, että sellaisia ei ole olemassakaan vielä. Huomioni herätti myös se, miksi kemikaaliasetuksissa vaaralausekkeet viittaavat vain vesiekosysteemeihin. Eikö maanpäällisiin ekosysteemeihin ole mitään vaikutuksia, vai eikö niitä vain ole tutkittu tarpeeksi? Selaillessani tietoturvalomakkeita, usean kemikaalin kohdalla ei ollut tutkimustuloksia luonnon haitallisuudelle, mikä oli hätkähdyttävä huomata. Ilokseni olen kuitenkin opinnäytetyön aikana törmännyt moniin hankkeisiin ja kursseihin, jotka rakentuvat kestävänsä tulevaisuuden ympärille.

Esimerkiksi aineistosta B kävi ilmi Hahnemühlen Green Rooster -hanke, joka on toiminut vuonna 2012. Hankkeessa rahoitettiin uuden havaintoaseman rakentaminen EU:n Leinepolderin lintupuistoon. (Hahnemühle, 2012). Tästä pääsin vielä pidemmälle Hahnemühlen ympäristöasioihin. Hahnemühle kertoo nettisivuillaan ympäristövastuusta ja kiinnittävänsä paljon huomiota ympäristöasioihin paperituotannossa. He kertovat muun muassa massan, joka tulee heille olevan peräsin FCS tai PEFC sertifioitua. He käyttävät vain tuuli-, vesi-, ja aurinkoenergiaa. Heidän käyttämiään kuituja ei ole käsitelty sidotulla kloorilla. Tämä kaikki kuulostaa liiankin hyvälle, mutta kuinka paljon tästä on totta? Kuluttaja on pitkälle heidän antamansa tiedon varassa, kuten yrityksen B haastateltava pohdiskeli. Ensimmäisenä herää kysymys, miksi puusta valmistetuilla papereilla ei ole FSC-sertifikaattia? Vaikka tämä olisikin totuus, niin suurin osa valokuvapapereista tehdään nykyään puuvillasta, ja sen tuotanto on hyvin kestäväntä tällä hetkellä, eikä puuvillan alkuperästä mainita mitään Hahnemühlen ympäristövastuu osiossa. (Hahnemühle 2018 c.)

Ekologisuus tekee yhä enemmän tuloaan uusille valloittamattomille alueille. Valokuvan elinkaari on haitallinen ympäristölle, se on tärkeää tiedostaa valintoja tehdessä. Se on tämän opinnäytetyön väistämätön totuus. Ammatillisesti olen oppinut todella paljon valokuvavedoksen elinkaaresta. On ensisijaisen tärkeää tuoda ilmi lisää tietoa ympäristöön kohdistuvista epäkohdista, jotta vaihtoehtoisempia keinoja voidaan kehittää, keksiä ja kokeilla. Vaihtoehtoisten toimintatapojen löytäminen on helpompaa, kun valokuvan elinkaari on

läpinäkyvämpää. Muutosta tarvitaan, ja valokuvan elinkaaresta on tehtävä läpinäkyvä prosessi kuidun alkulähteestä jätteeksi saakka. Tutkimuksen ansiosta voin itse vaikuttaa valokuvan ekologisuuteen käytännössä omissa näyttelyissäni. Voin myös tuoda helposti saatavaa tietoa valokuvan elinkaaresta, ja valokuvataiteen ympäristökysymyksistä ylipäänsä toimiessani valokuvataiteen kentällä.

Kuitenkin tarvitaan myös yhteistyötä ja eri tieteenalojen osaamista. Tarvitaan yhteistyötä monialaisesti ensimmäisen -, toisen- ja kolmannen sektorin toimijoilta. Yritykset ovat katsauksen perusteella osittain tietoisia valokuvan ympäristöhaitoista, mutta kaipaavat selvästi lisää tietoa ja ymmärrystä aiheesta. Myös valokuvataiteilijat ja kuluttajat tarvitsevat lisää ymmärrystä ekologisesta valokuvasta. Fine Art -termin takana on vielä paljon suuria kysymyksiä, joita yhdessä voidaan viedä kestävämpään huomiseen. Voisiko tulevaisuudessa Fine Art -valokuva olla osoitus hieman ekologisemmasta valokuvataiteesta?

## Lähteet

- Avohakkuuthistoriaan.fi. 2018. Aloitteesta.  
<http://avohakkuuthistoriaan.fi/index.php/aloitteesta/>. 27.8.2018.
- Better Cotton Initiative. 2018. BCI History. <https://bettercotton.org/about-bci/bci-history/>. 8.1.2018.
- Canson. 2018. Infinity printmaking rag. <http://www.canson-infinity.com/en/products/printmaking-rag>. 28.3.2018.
- CLP-asetus 1272/2008.
- Epson. 2018 a. Turvalomake. [https://neon.epson-europe.com/files/repo/2016/SDSR/PDFs/FI/PJIC1\(C\)\\_fi\\_10.pdf](https://neon.epson-europe.com/files/repo/2016/SDSR/PDFs/FI/PJIC1(C)_fi_10.pdf). 14.3.2018.
- Epson. 2018 b. Turvalomake. [https://neon.epson-europe.com/files/repo/2016/SDSR/PDFs/FI/C13T028401\\_fi\\_10.pdf](https://neon.epson-europe.com/files/repo/2016/SDSR/PDFs/FI/C13T028401_fi_10.pdf). 14.3.2018.
- Epson. 2018 c. Turvalomake. [https://neon.epson-europe.com/files/repo/2016/SDSR/PDFs/FI/C13T028401\\_fi\\_10.pdf](https://neon.epson-europe.com/files/repo/2016/SDSR/PDFs/FI/C13T028401_fi_10.pdf). 14.3.2018.
- European Chemicals Agency. 2018. Aloitus sivu. <https://echa.europa.eu/fi/home>. 22.2.2018.
- FCS. 2015. OPAS. Alkuperäisketjun sertifiointi. <https://fi.fsc.org/fi-fi/sertifiointi/alkuperketjun-sertifiointi>. 5.1.2018.
- FCS. 2018. Miksi tuotteissa voi olla erilaisia FSC-merkintöjä?  
<https://fi.fsc.org/fi-fi/kuluttajille/erilaiset-fsc-merkinnt>. 5.1.2018.
- Greenpeace. 2012. Yksitoista vaarallista kemikaalia, jotka pitäisi poistaa käytöstä. <http://www.greenpeace.org/finland/fi/kampanjat/myrkyt/detox-eroon-myrkyista/11-vaarallista-kemikaalia/>. 21.2.2018.
- Hahnemüle. 2018 a. Bamboo. <https://www.hahnemuehle.com/en/digital-fineart/fineart-media/matt-fineart-smooth/p/Product/show/8/6.html>. 28.3.2018.
- Hahnemühle. 2012. New bird observation deck in Hahnemühle's home country. <https://blog.hahnemuehle.com/en/green-rooster-neuer-beobachtungsturm-im-vogelschutzgebiet-leinepolder/>. 29.3.2018.
- Hahnemüle. 2018 b. Photo rag. <https://www.hahnemuehle.com/en/digital-fineart/fineart-media/matt-fineart-smooth/p/Product/show/8/1.html>. 28.3.2018.
- Hahnemühle. 2018 c. We are committed to the environment. <https://www.hahnemuehle.com/en/about-us/sustainability.html>. 29.4.2018.
- Hanski, I. Lindström, J. Niemelä, J. Pietiainen, H & Ranta, E. 1998. Ekologia. Helsinki: Werner Söderström.
- Halonen, T. 2017. Näin kestävän kehityksen Agenda 2030 syntyi. Ahola, S (toim.). Kirjava käsikirja kestävään kehitykseen. Helsinki: Tammi, 7-18.
- Hirsjärvi, S & Hurme, H. 2000. Tutkimushaastattelu, teemahaastattelunteoria ja käytäntö. Helsinki: Yliopistopaino.



- Ilford. 2015. Smooth Cotton Rag.  
[http://ilford.com/sites/default/files/Downloads/GPSC19\\_EN\\_0.pdf](http://ilford.com/sites/default/files/Downloads/GPSC19_EN_0.pdf).  
 28.3.2018.
- Inbar. 2018. SDG13 – Climate change. <http://www.inbar.int/programmes/sdg13-climate-change/#1>. 16.3.2018.
- Joutsenmerkki. 2018 a. Elinkaariajattelu.  
<https://joutsenmerkki.fi/kul.uttajille/elinkaariajattelu/>. 21.2.2018.
- Joutsenmerkki. 2018 b. Kriteerit. <https://joutsenmerkki.fi/kriteerit/>. 21.2.2018.
- Joutsenmerkki. 2018 c. Paino- ja kopiopaperit.  
<https://joutsenmerkki.fi/kriteerit/044-paino-ja-kopiopaperit-4/>.  
 21.2.2018.
- Joutsenmerkki. 2018 d. Tuotteet ja palvelut; Värikasetit Epson.  
[https://joutsenmerkki.fi/tuotteet-ja-palvelut/?\\_sft\\_product\\_group=varikasetit-epson](https://joutsenmerkki.fi/tuotteet-ja-palvelut/?_sft_product_group=varikasetit-epson). 22.2.2018.
- Joutsenmerkki. 2018 e. Värikasetit. <https://joutsenmerkki.fi/kriteerit/008-varikasetit-5/>. 28.3.2018.
- Kananen, J. 2015. Opinnäytetyön kirjoittajan opas. Jyväskylä: Suomen Yliopistopaino Oy.
- Kananen, J. 2014. Laadullinen tutkimus opinnäytetyönä; Miten kirjoitan kvalitatiivisen opinnäytetyön vaihevaiheelta. Jyväskylä: Juvenes Print.
- Kemikaalineuvonta. 2017. CLP.  
<http://www.kemikaalineuvonta.fi/fi/Saadosalue/CLP/>. 17.1.2018.
- Kokkonen, Y. 2014. Ympäristökatastrofi saavutti huippunsa: Araljärven pääallas kuivui kokonaan. Yle. <https://yle.fi/uutiset/3-7498333>.  
 28.9.2017.
- Koskelin, K. 2017. Tekstiilien materiaalit. Helsinki: Finn Lectura.
- Komission asetus (EU) 2016/918
- Korkman, S. 2017. Ei ole taloutta ilman luontoa. Ahola, S (toim.). Kirjava käsikirja kestävään kehitykseen. Helsinki: Tammi, 93-114.
- K-Rauta. 2012. Käyttöturvallisuustiedote Sinol 100. [https://www.k-rauta.fi/rautakauppa-liitteet/Sinol\\_100\\_FI\\_20121001\\_USI.pdf](https://www.k-rauta.fi/rautakauppa-liitteet/Sinol_100_FI_20121001_USI.pdf).  
 15.3.2018.
- Lahti, S. 2018. Kysy museolta. Suomen Valokuvataiteen Museo.  
<https://kysymuseolta.fi/valokuvataiteenmuseumo/#!id=956>. 21.3.2018.
- Luonto-Liitto. 2008. Tulevaisuuden ekokuidut?  
<http://www.kulutus.fi/artikkelit/tulevaisuuden-ekokuidut/>. 16.3.2018.
- Luonto-Liitto. 2018. Ympäristöjärjestöt jatkavat Suomessa metsätalouden FSC-sertifiointin kehittämistä.  
<http://www.luontoliitto.fi/ajankohtaista/tiedotteet/jarjestot-jatkavat-FSCssa-2018-03-29>. 4.4.2018.
- Maa- ja metsätalousministeriö. 2018. Kansallinen metsästrategia 2025.  
<http://mmm.fi/kms>. 15.1.2018.
- Mediawear Custom Apparel. 2018. Hyödyllistä tietoa puuvillasta.  
<https://www.customapparel.fi/tietoa-puuvillasta.html>. 27.3.2018.
- METSO. 2016. METSO – Etelä- Suomen metsien monimuotoisuusohjelma.  
<http://www.metsonpolku.fi/fi-FI/METSOohjelma>. 15.1.2018.
- Museo. 2018. Museo MAX250. [http://www.museofineart.com/wp-content/uploads/2018/03/MUSEO\\_ProductDataSheets\\_MAX-250.pdf](http://www.museofineart.com/wp-content/uploads/2018/03/MUSEO_ProductDataSheets_MAX-250.pdf). 28.3.2018.

- Nordic Ecolabelling. 2016. Nordic Ecolabelling for Digital Photographic Development Services. [https://joutsenmerkki.fi/wp-content/uploads/2017/03/081e\\_3\\_1\\_CD-1.pdf](https://joutsenmerkki.fi/wp-content/uploads/2017/03/081e_3_1_CD-1.pdf). 17.2.2018.
- Procter&Gamble. 2014. Fairy Original Käsitiskiaine käyttöturvallisuustiedote. [https://pgsds.com/views/PDF/Finland/FAIRY/FI\\_150415\\_Fairy\\_Original\\_HDW\\_192271.pdf](https://pgsds.com/views/PDF/Finland/FAIRY/FI_150415_Fairy_Original_HDW_192271.pdf). 29.4.2018.
- Rastenberger, A-K & Seppo, S. Valokuvataiteen ekologisuudesta. Koneen Säätiö. <https://koneensaatio.fi/blogi/onko-vaatimus-valokuvataiteen-ekologisuudesta-ahdasmielista/>. 25.10.2017.
- Reku, J. 2016. Viljeliä: Ryhtyisitkö viljelemään pellollasi bambua?. Maaseudun Tulevaisuus. <https://www.maaseuduntulevaisuus.fi/maatalous/viljelijä-ryhtyisitkö-viljelemään-pelloillasi-bambua-1.145734>. 16.3.2018.
- Rohweder, L. 2017. Monimuotoinen luonto on kestävän kehityksen perusedellytys. Ahola, S (toim.). Kirjava käsikirja kestävään kehitykseen. Helsinki: Tammi, 19-40.
- Räisänen, R., Rissanen, M., Parviainen, E. & Suonsilta, H. 2017. Tekstiilien materiaalit. Helsinki: Oy Finn Lectura Ab.
- Savaloja, E. 2015. Materiaaliopas: bambu. Avotakka. <https://www.meillakotona.fi/artikkelit/materiaaliopas-bambu>. 16.3.2018.
- Seppälä, E. 2010. Paperin optiset ominaisuudet ja optisten kirkasteiden vaikutus paperin vaaleuteen. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. <https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/69359/nbnfi-fe201104121435.pdf?sequence=3>. 28.3.2018.
- Suojanen, U. 1997. Vihreät tekstiilit. Helsinki: Yliopistopaino.
- Suomen Pimiötaiteilijat ry. 2018. Ekologinen vedostus. <https://holvi.com/shop/pimiotaiteilijat/product/ec6ed01751f5a5224b7a758e7168af3a/>. 9.8.2018.
- Suomen Ympäristökeskus. 2010. Haitallisten aineiden tarkkailu päästöt ja vaikutukset vesiin. [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/41917/OH\\_3\\_2010.pdf?sequence=1](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/41917/OH_3_2010.pdf?sequence=1). 8.3.2018.
- Suomen Ympäristökeskus. 2017. Mikromuovit riski myös Suomen vesistöille. [http://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Mikromuovit\\_riski\\_myos\\_Suomen\\_vesistoill\(42492\)](http://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Mikromuovit_riski_myos_Suomen_vesistoill(42492)). 15.10.2017.
- Sustainable Cotton Project. 2018. About. <http://www.sustainablecotton.org/pages/show/about-us>. 18.3.2018.
- Talvenmaa, P. 1998. Tekstiilit ja ympäristö. (KUSTANTAJA EKSYSISSÄ) Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. 2017. Dioksiinit ja PCB-yhdisteet. <https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/ymparistomyrkyt/tarkempaa-tietoa-ymparistomyrkyista/dioksiinit-ja-pcb-yhdisteet>. 25.1.2018.
- Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. 2015. Natriumhypokloriitti -tiivistelmä. <http://www.ttl.fi/ova/tnathklo.html>. 8.3.2018.
- Timbrell, J. 2005. Myrkkujen paradoksi, kemikaalit ystävinä ja vihollisina. Helsinki: Terra Cognita Oy.
- Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. 2017. Kemikaalit, biosidit ja kasvinsuojeluaineet. <http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Kemikaalit-biosidit-ja-kasvinsuojeluaineet/>. 22.2.2018.

- Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. 2016. REACH-asetus.  
<http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Kemikaalit-biosidit-ja-kasvinsuojeluaineet/Teollisuus--ja-kuluttajakemikaalit/REACH---asetus/>. 22.2.2018.
- Työterveyslaitos. 2017. EDTA. <http://www.ttl.fi/ova/edta.html>. 22.2.2018.
- Työterveyslaitos. 2015 a. Varoitusmerkit.  
[http://www.ttl.fi/ova/varoitusmerk\\_CLP.html](http://www.ttl.fi/ova/varoitusmerk_CLP.html). 22.2.2018.
- Työterveyslaitos. 2015 b. Ympäristövaaroihin liittyvät vaaralausekkeet.  
[http://www.ttl.fi/ova/varoitusmerk\\_CLP.html](http://www.ttl.fi/ova/varoitusmerk_CLP.html). 27.3.2018.
- Valkonen, S. 2015. Metsälainsäädäntö ja metsäsertifiointi. Salo, K (toim.).  
 Metsä monikäyttö ja ekosysteemipalvelut. Helsinki:  
 Luonnonvarakeskus, 43-45.
- Vanhatalo, M. 2006. Puuvillakuidun ominaisuuksia. Virtuaali  
 ammattikorkeakoulu. <http://www2.amk.fi/digma.fi/www.amk.fi/opintojakset/030507/1086702266491/1146637794621/1146638150975/1146638772293.html>. 8.1.2018.
- Wilkki, M. 1995. Kestävä kehitys. Helsinki: Ympäristöministeriö.
- WWF. 2007. Opas vastuullisen paperin hankintaan. Helsinki: WWF Suomi.
- WWF. 2016. Itämeren rehevöityminen.  
<https://wwf.fi/alueet/itameri/rehevoityminen/>. 2.3.2018.
- WWF. 2016. WWF:n metsänhoito-opas metsän hoitoa sinun ja metsän ehdoilla.  
<https://wwf.fi/mediabank/8468.pdf>. 9.1.2018.
- WWF. 2018. Maailman ylikulutuspäivä on tänään. <https://wwf.fi/wwf-suomi/viestinta/uutiset-ja-tiedotteet/Maailman-ylikulutuspäivä-ontanaan-3550.a>. 1.8.2018.
- Ympäristöministeriö. 1995. Kestävä kehitys, Lähivuosien toimenpiteitä  
 Suomessa ja Suomen kansainvälisessä yhteistyössä. Helsinki:  
 Ympäristöministeriö.
- Ympäristöhallinto. 2014. Kemikaalien ympäristöriskit. [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kulutus\\_ja\\_tuotanto/Kemikaalien\\_ymparistoriskit](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kulutus_ja_tuotanto/Kemikaalien_ymparistoriskit). 23.3.2018.
- Ympäristöosaava. 2018 a. Elinkaariajattelu.  
<http://www.ymparistoosaava.fi/ruokapalveluala/index.php?k=22563>  
 . 15.1.2018.
- Ympäristöosaava. 2018 b. Jätteet.  
<http://www.ymparistoosaava.fi/ruokapalveluala/index.php?k=22578>.  
 15.1.2018.
- Zammit-Lucia. J. 2008. Green in print. Conservatree.  
<http://www.conservatree.org/paper/Choose/GreenInPrintApril08.pdf>. 1  
 0.9.2017.

## Teemahaastattelun kysymysrunko

### Haastattelukysymykset

- Miten yrityksessä on huomioitu tuotteiden ja palveluiden ympäristökysymykset?
- Mitkä asiat vaikuttavat yrityksen ostopäätöksissä (musteet, paperit, investoinnit)?
- Mitkä ovat kriteerit, kun valitsette painopapereita?
- Miten tilaatte paperia, joka ei ole teidän perusvalikoimissanne?
- Millä tavoin pystytte selvittämään käyttämienne paperien alkuperän?
  
- Millainen teidän sähkösopimuksenne on?
- Kuinka monta neliometriä liiketilanne ovat?
- Onko koko liiketilan pinta-ala lämmitetty?
- Onko rakennuksessa muita yrityksiä?
- Jos rakennuksessa on muita yrityksiä, niin kuinka olette sopineet energia-asioista yhteisesti?
- Millaisia energiaa säästäviä käytäntöjä teillä on?
  
- Mitä jätettä yrityksessä syntyy?
- Kuinka suuren osan yrityksessä syntyvästä jätteestä voi kierrättää?
- Mitkä kierrätettävät jätteet lajittelette?
- Mitä mustepatruunoille tehdään, kun muste loppuu?
- Millaista ongelmajätettä yrityksessä syntyy?
- Kuinka ongelmajäte hävitetään?
  
- Kuinka usein tulostimia täytyy puhdistaa pesuaineilla/liuottimilla?
- Mitä pesuaineita/liuottimia käytätte?
- Onko jokin näistä kemikaaleista käytössä puhdistuksissa?  
*natriumdikromaatti (CAS 10588-01-9)*  
*kaliumdikromaatti (CAS 7778-50-9)*  
*metyyli-glukoli (CAS 109-86-4)*  
*etyyleeniglykolia (CAS 110-80-5)*

**Teemahaastattelun kysymysrunko**

*tiourea (CAS-62-56-6)*

*formaldehydi (CAS 50-00-0)*

- Jos on, niin kuinka hävitätte kemikaalin käytön jälkeen?
- Tehdäänkö yrityksessä tilojen kemikaalipuhdistuksia?
  
- Mitä ympäristömerkkejä käyttämistänne tuotteista löytyy (paperit, musteet, laitteet, kemikaalit, pesuaineet)?
- Onko käyttämissänne kemikaalituotteissa ympäristölle vaarallinen – varoitusmerkkejä?
- Jos on niin missä tuotteissa?
- Kuinka hävitätte kyseiset tuotteet käytön jälkeen?
  
- Mistä pigmenttimusteet koostuvat?
- Mitä vahvuuksia ja heikkouksia on paperilla, joka on puuvillaa?  
puuta?  
bambua?
- Kuinka kauan pigmenttimusteella tulostettu teos säilyy ilman pohjustuksia?

Kiitos paljon ajastanne ja vastauksista. Yritysten nimiä ei käytetä opinnäytetyössäni.

Ystävällisin terveisin

Riina Pippuri

riina.pippuri@gmail.com

